PAUL TANNERY

MÉMOIRES SCIENTIFIQUES

PUBLIÉS

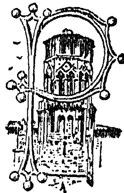
PAR

J.-L. HEIBERG

IV

SCIENCES EXACTES CHEZ LES BYZANTINS

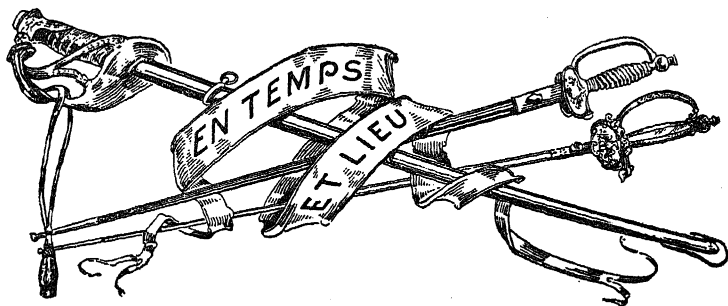
1884-1919



TOULOUSE
ÉDOUARD PRIVAT
LIBRAIRE-ÉDITEUR
14, RUE DES ARTS

PARIS
GAUTHIER-VILLARS
LIBRAIRE-ÉDITEUR
55, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS

1920



MÉMOIRES

CONTENUS DANS LE TOME IV

PLANCHES

Dans le petit cartouche qui précède la liste des *Mémoires* placée en tête de chaque volume, les deux épées et un sabre rappellent trois aspects de la carrière de Paul Tannery : Sergent à l'Ecole Polytechnique, Ingénieur des Manufactures de l'Etat, Lt-Colonel d'artillerie.

Sur une banderole, sa devise « EN TEMPS ET LIEU » résume sa vie d'homme et de savant.

MANUEL MOSCHOPOULOS ET NICOLAS RHABDAS

I

Dans ses *Vermischte Untersuchungen zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften*[1], M. Siegmund Günther a publié, d'après un manuscrit de la bibliothèque de Munich (p. 195-203), le texte grec d'un petit traité de Manuel Moschopoulos sur les carrés magiques, et il s'est efforcé d'en déterminer l'époque. Comme ce traité est adressé à un Nicolas Artavasde Rhabdas [ ], et qu'un manuscrit du quinzième siècle de la Bibliothèque nationale (fonds grec n° 2428) contient une réédition, faite par ce dernier personnage, du *Grand calcul suivant les Hindous* de Maxime Planude, tandis qu'il existe de ce même ouvrage d'autres manuscrits du quatorzième et du quinzième siècle, exempts des changements introduits par Rhabdas, notre savant collaborateur a cru pouvoir considérer comme probable que Moschopoulos a appartenu, pour la plus grande partie de sa vie, au quinzième siècle (p. 267).

L'étude que j'ai faite du manuscrit précité n° 2428 m'a permis de préciser une date de la vie de Rhabdas et de la reporter un siècle plus tôt.

1. Leipzig, Teubner, 1876.
[V. *La Grande Encyclopédie*, t. XXVIII, p. 566.]

Ce manuscrit renferme en effet (fol. 225-245) un traité arithmétique intitulé :

Τῷ ὑπερλίαν ἐκθύμως φιλουμένῳ, τῷ κλαζομενεῖ Τζαβούχῃ Θεοδώρῳ, ὁ Νικόλαος Ἀρτάβασδος[1] Σμυρνόθεν, ἐκ Βυζαντίδος ὁ Ῥαβδᾶς γράφει τόδε.

« A son très cher ami de cœur, à Théodore Tzavoukhe de Clazomène, Nicolas Artavasde de Smyrne le Rhabdas écrit ceci de Byzantide. »

Or ce traité contient (fol. 231) un calcul de la pâque *pour la présente année*, l'an 6800, 17 du cycle solaire, 9 du cycle lunaire, et la pâque est donnée pour le 8 avril.

La date de l'ère byzantine est certainement fautive, et l'omission des lettres numérales indiquant les dizaines et les unités se soupçonne à la seule inspection du manuscrit; mais toutes les autres données concordent pour désigner, *sans aucune ambiguïté possible*, l'an 1341 après J.-C., ou 6849 de l'ère byzantine.

Le manuscrit n° 2428 contient d'ailleurs le traité de Moschopoulos avec un texte en meilleur état que celui de Munich. Ce traité (fol. 181-185) commence un recueil d'ouvrages mathématiques, essentiellement distinct des parties précédentes du manuscrit :

Le titre peut se traduire ainsi :

« Du très savant et bien heureux maître Manuel Moschopoulos, instruction pour l'invention des nombres carrés, qu'il fit, forcé par Nicolas de Smyrne Artavasde, arithméticien et géomètre, le Rhabdas. »

L'épithète de bienheureux (μακαριωτάτου) ou de très saint (ἁγιω-

1. Et non Ἀρταβάσδης, comme M. Günther l'a écrit d'après Gerhardt et Scholl.

τάτου) du manuscrit de Munich indique que Moschopoulos était mort lorsque cet intitulé fut composé. L'autre épithète (λογιωτάτου) semble suffire pour l'identifier avec un littérateur assez connu de la même époque, Manuel Moschopoulos dit le Crétois, pour le distinguer d'un homonyme de la même famille (le Byzantin) qui vécut au quinzième siècle et vit prendre Constantinople par les Turcs.

Ces deux Moschopoulos ont surtout écrit des ouvrages de grammaire et des commentaires sur les anciens auteurs grecs; les connaissances mathématiques n'étaient guère qu'un accessoire chez les Byzantins de cette époque; Maxime Planude, lui aussi, fut principalement un littérateur, et le Rhabdas lui-même, malgré les titres spéciaux « d'arithméticien et de géomètre » qu'il se donne, a composé une grammaire.

Il est clair d'ailleurs que l'auteur du traité sur les carrés magiques n'est pas l'inventeur des procédés qu'il indique; il les a reçus par une tradition venue peut-être de l'Inde, ou au moins des pays mahométans, et qu'il ne possède qu'incomplètement, comme il est facile de le reconnaître.

Il distingue en effet les nombres, pour la formation des carrés magiques, en impairs, en pairements pairs, et en pairements impairs. Mais les pairements pairs sont pour lui les puissances de 2, tandis que les procédés qu'il indique pour ces nombres s'appliquent aux pairements pairs d'Euclide, c'est-à-dire aux nombres de la forme $4n$. Quant aux pairements impairs, qu'il aurait dû réduire aux nombres de la forme $4n+2$, il ne donne aucune règle, et il ne semble pas que les Byzantins aient connu de procédé général pour ces nombres.

Au moins dans notre manuscrit n° 2428, au verso du folio 212, on trouve sans autre explication les carrés magiques suivants pour les nombres 6^2 et 10^2 :

1	35	27	10	32	6
30	8	17	20	11	25
28	34	15	16	4	14
9	3	21	22	33	23
12	26	13	24	29	7
31	5	18	19	2	36

1	99	43	58	87	14	83	18	92	10
90	12	60	41	13	88	29	72	19	81
6	95	23	77	98	3	74	28	47	54
94	7	68	34	5	96	37	63	53	48
22	75	40	69	45	46	30	76	36	66
79	26	61	32	55	56	71	25	65	35
16	85	38	64	17	84	67	33	52	49
86	15	73	27	97	4	24	78	50	51
20	82	39	62	8	93	59	42	89	11
91	9	57	44	80	21	31	70	2	100

Or, si le premier est exact et formé d'ailleurs par un procédé qui se rapproche de ceux d'Adam Riese et d'Agrippa de Nettesheim, le second, qu'on a essayé de combiner en partant des mêmes principes, est faux. La troisième et la quatrième colonne verticale ont respectivement pour sommes 502 et 508 au lieu de 505.

Pour en finir avec Manuel Moschopoulos, je relèverai dans la citation de Pauli faite par M. Günther (p. 194) une erreur singulière, en ce qu'elle montre avec quelle précaution il faut consulter les meilleurs auteurs.

D'après Pauli, Manuel Moschopoulos le Crétois vivait sous Andronic Paléologue, dans la dernière période du quatorzième siècle, ou suivant Titze, sous Michel VIII Paléologue, dans la deuxième période du treizième siècle. Voilà une divergence d'un siècle qui semble embarrassante.

La première donnée remonte à Fabricius qui précise (éd. Harles, t. VI, p. 323) qu'il s'agit d'Andronic le Vieux et de l'année 1392. Or Andronic le Vieux a régné de 1282 à 1327 et le seul Andronic qui soit venu après lui, Andronic III le Jeune, a régné de 1327 à 1360. La date de 1392 est d'ailleurs simplement celle attribuée par un érudit du seizième siècle à un manuscrit de Moschopoulos, que Montfaucon a reportée à l'année 1296 (manuscrit fonds grec n° 2572 de la Bibliothèque nationale).

Quant à Michel VIII (1261-1282), ce fut le prédécesseur immédiat d'Andronic le Vieux. En tenant compte des recherches de Titze et de la donnée de Montfaucon, on peut donc penser que l'auteur du traité des carrés magiques était sensiblement plus âgé que Nicolas Rhabdas et qu'il a composé son opuscule arithmétique dans sa vieillesse, vers le premier quart du quatorzième siècle.

II

Dans le manuscrit n° 2428, l'opuscule de Moschopoulos est suivi (fol. 186-193) de la Ψηφοφορία κατ' Ἰνδούς de Planude, avec les additions de Rhabdas.

« Le calcul suivant les Hindous, dit le grand : son exposition par le très philosophe parmi les philosophes et très vénérable parmi les moines maître[1] Maxime le Planude et le Rhabdas Nicolas. »

La notice donnée sur ce manuscrit par Gerhardt, dans son édition du traité de Planude (*Das Rechenbuch des Maximus Planudes*, Halle, Schmidt, 1865, p. XII), est passablement inexacte. « C'est, dit-il, une revision de l'ouvrage de Planude; mainte chose a été laissée de côté, d'autres ont été empruntées à un autre écrit de Nicolas Rhabdas. »

En fait, le texte de Planude est suivi fidèlement, et Gerhardt aurait pu utiliser avec avantage ce manuscrit pour son édition. A la vérité, il s'arrête après la multiplication[2], mais il en est de même du plus ancien manuscrit de Planude, et dans la partie conservée il n'y a pas d'omissions, seulement beaucoup d'additions de détail, qui ne sont d'ailleurs nullement empruntées à un autre écrit de Rhabdas. Les deux additions les plus importantes sont notées en marge : Ἐκ τῆς προσθήκης τοῦτο τοῦ Ῥαβδᾶ Νικολάου ... ἕως ὧδε (Ceci a été ajouté par le Rhabdas Nicolas... jusqu'ici.)

Ainsi, après l'exemple d'addition (p. 4) dans lequel la somme

1. Κυρίου en abréviation. Gerhardt a lu καὶ τὰ; dans le cas semblable, pour le titre du Traité de Moschopoulos, M. Günther a lu κατὰ.

2. Plus exactement après εἴρηται, p. 11, l. 8 de l'édition de Gerhardt.

est inférieure à 10.000, Rhabdas remarque que ce calcul aurait pu être effectué sur les doigts avec le mode de figuration dont il nous a lui-même conservé les détails ailleurs ; mais que, pour des nombres supérieurs, l'emploi des chiffres hindous ne peut être ainsi suppléé.

De même, après la soustraction, Rhabdas en donne la preuve par 9, négligée par Planude.

Mais ce qui est assez singulier, c'est que ces deux additions sont suivies immédiatement d'autres, nettement distinguées de celles de Rhabdas par une annotation marginale (τοῦτο ἡμέτερον... ἕως ὧδε. Ceci est de nous... jusqu'ici). La première fois ce second reviseur du traité détaille longuement ce qu'il faut faire dans le cas de l'addition, s'il se présente des zéros dans les deux nombres à ajouter; la seconde fois, il développe la preuve par 9 pour la soustraction, seulement indiquée par Rhabdas.

De qui sont ces secondes additions? Seize feuillets plus loin, en comptant à la manière grecque les deux extrêmes, on trouve (fol. 203) la mention marginale : Ζήτει καὶ ἕτερα Κυδώνη πρὸ φυλλῶν ις. (Cherchez d'autres choses de Cydone seize feuillets plus haut.) Cette mention se trouve en regard d'une règle, autrement anonyme, pour calculer la somme des *n* premiers nombres. Cette règle est suivie d'une autre pour le même objet, qui est donnée comme d'Isaac (Argyre).

Mais, dans cette mention, ἕτερα est en abréviation et l'on peut lire ἑτέραν, *une autre* (méthode). De fait, tout ce fragment représente les problèmes 2 et 3 publiés d'après le *Codex Cizensis* de Nicomaque par Richard Hoche, p. 149-151 de son édition de l'*Introduction arithmétique* (Leipzig, Teubner, 1866), et attribués à Isaac (Argyre); dans ce manuscrit, le problème précédent est encore une règle un peu différente pour le calcul de la somme des *n* premiers nombres et, sous l'indication de l'auteur τοῦ

Κύνος donnée par Hoche, nous savons, par un autre manuscrit de la Bibliothèque nationale, qu'il faut lire τοῦ Κυδώνου.

Il est donc très possible que l'annotation marginale, qui paraissait nous donner une lumière inattendue, ait été prise sur un manuscrit originaire[1] où elle renvoyait à la méthode de Cydone pour ce problème de sommation, et que le rapport où elle semble être maintenant avec l'annotation du fol. 188 soit purement accidentel.

Quoi qu'il en soit, si nous nous demandons quel est l'auteur des deux additions anonymes dans le traité de Planude, nous ne pouvons guère penser qu'à Démetrius Cydone ou à Isaac Argyre, qui sont les deux seuls autres érudits dont le nom se rencontre dans la compilation qui a formé notre manuscrit. Le premier, ami de Jean VI Cantacuzène (1344-1355), après l'abdication de ce dernier, se retira d'abord à Milan, puis en Crète; il vivait encore en 1391. Quant à Isaac Argyre, on a de lui des écrits datés de 1368 à 1386, mais qu'il composait dans sa vieillesse.

Il n'est guère douteux que Maxime Planude, dont l'âge est intermédiaire entre ceux de Manuel Moschopoulos et de Nicolas Rhabdas, ne vécût encore quand ce dernier revisait son Traité. Cydone, un peu plus jeune que Rhabdas, a d'ailleurs soutenu une polémique religieuse entre Maxime Planude et, d'un autre côté, contre un autre moine qui s'occupa également de mathématiques, Barlaam, contemporain de Planude. Pour Argyre, qui fut aussi moine, il devait être encore un peu plus jeune que Cydone.

1. Je remarque, à cette occasion, que si une partie du manuscrit 2428 est incontestablement du quinzième siècle, celle qui nous occupe peut très bien n'être que du seizième siècle.

III

Le troisième fragment de notre manuscrit n° 2428 (fol. 194-200) est un écrit de Rhabdas :

« Enseignement abrégé et très clair de la science du calcul, improvisé en Byzantide de Constantinople par Nicolas de Smyrne Artavasde, arithméticien et géomètre, le Rhabdas, à la demande du tout vénérable chargé des pétitions (ἐπὶ τῶν δεήσεων) maître George le Khatzyce, ouvrage très facile pour ceux qui veulent l'étudier, et que voici : »

Cet opuscule, très élémentaire, et où les lettres numérales grecques sont seules employées, n'offre guère d'intérêt que parce qu'il renferme, sous le titre « Ἔκφρασις τοῦ δακτυλικοῦ μέτρου », l'exposition du système des anciens pour figurer sur leurs doigts tous les nombres jusqu'à 9999. Cette partie du traité a été déjà plusieurs fois imprimée.

En dehors des trois pages sur la numération par les doigts, le plus curieux du traité est au début. Rhabdas y a littéralement copié, en changeant le nom du destinataire, le préambule des *Arithmétiques* de Diophante jusqu'à τυγχανόντων δὴ ἐν τούτοις (p. 2, l. 5 de l'édition de S. Fermat), et, fait aussi singulier, il a répété le même plagiat, un peu moins étendu toutefois, au début de sa lettre à Théodore Tzavoukhe, dont j'ai déjà parlé, et qui semble être un peu postérieure à celle qui nous occupe actuellement.

Cette double circonstance ne peut guère faire juger honorablement l'esprit d'invention littéraire de Rhabdas, mais elle permet de soulever une question plus grave. Il connaissait Diophante et s'en était nécessairement occupé ; si l'on réfléchit à l'insuffisance des motifs qui font attribuer à Planude les scolies sur Dio-

phante, on peut se demander si l'auteur n'en est point Rhabdas. En fait, les plus anciens manuscrits sont anonymes quant aux scolies, et si le fragment de la Ψηφοφορία κατ' Ἰνδούς, qui suit le texte sur quelques-uns, est parfois indiqué comme de Planude, il débute par un morceau mutilé qui ne paraît nullement de ce dernier, et qui peut provenir de la revision par Rhabdas de la seconde partie du *Calcul suivant les Hindous*.

On peut encore remarquer (fol. 196 verso) que, après avoir défini l'addition et la soustraction, Rhabdas renvoie pour la pratique du calcul à une table (ταύλα) précédente, « la table du très sage Palamède ». Dans notre manuscrit, cette table, au lieu de précéder, suit l'opuscule (fol. 201-202). Elle donne les sommes et produits pour toutes les combinaisons deux à deux des lettres numérales grecques, lorsqu'elles ne donnent pas lieu à simple juxtaposition pour l'addition.

Il est à peine utile de remarquer que Palamède ne peut représenter ici que « l'antique tradition », car il est impossible de faire remonter la numération alphabétique des Grecs au delà de la moitié du sixième siècle avant J.-C., et cette date (époque de Pythagore) est peut-être déjà trop reculée.

La Table attribuée à Palamède est accompagnée d'une note anonyme qui peut, au reste, être de Rhabdas, et où il est dit que pour les calculs plus complexes il faut recourir au procédé du grand calcul hindou.

Viennent ensuite, après une lacune d'une page environ, les règles d'Isaac dont nous avons parlé plus haut, pour la sommation des *n* premiers nombres et pour celle des termes d'une progression arithmétique.

Puis (fol. 203 verso-212), nous rencontrons une version de la *Geodæsia* de Héron éditée par Hultsch (*Heronis Alexandrini geometricorum et stereometricorum reliquiæ*, Berlin, Weidmann, p. 141-

152, 1864). Cette version, dont l'intitulé est d'ailleurs Γεωμετρία τοῦ Ἥρωνος, se rapproche plus des manuscrits de la partie correspondante de la *Geometria* (p. 41-60), — au moins du n° 2013 de la Bibliothèque nationale — que de celui suivi par le savant éditeur; elle ne contient notamment pas la table métrologique (chap. IV) spéciale à la *Geodæsia*, mais elle renferme les deux autres morceaux propres à ce traité, pour les calculs de la hauteur et de l'aire dans un triangle quelconque (17, 18, 19), morceaux qui, au reste, semblent d'une date relativement récente.

Dans la partie métrologique de ce traité de Héron, devant le fragment sur l'orgyie (4, 12, p. 48 de Hultsch), on remarque le titre singulier Ἀπὸ τῆς ὑπεροπτικῆς γεωμετρίας, avec la remarque marginale ἴσως (peut-être) αἰγυπτικῆς au lieu d'ὑπεροπτικῆς.

C'est à la fin du traité que se trouvent les deux carrés magiques que j'ai donnés plus haut.

On rencontre ensuite (fol. 213-214) un travail d'Isaac Argyre. « D'Isaac moine l'Argyre à Colybos qui, étant à Mitylène, lui demandait comme un tableau résumé; » c'est une méthode de géodésie ou de mesure des surfaces, exacte et abrégée.

Ces quatre pages commencent par insister sur les erreurs qu'entraînent les procédés grossiers d'arpentage analogues à ceux de l'antique Égypte, pour revenir finalement comme pratique à ces mêmes procédés. Après la salutation finale de la lettre, vient, sans titre aucun[1] et comme faisant suite, une compilation d'extraits de la *Geometria* et des *Introductiones stereometricorum* de Héron, où les règles sont partout substituées aux exemples.

Cette compilation, qui occupe les folios 215-224, est suivie de la lettre de Rhabdas à Théodore Tzavoukhe; vient ensuite (fol. 246-248 recto) « d'Isaac moine l'Argyre, scolie sur la première figure

1. Un espace blanc a toutefois été réservé pour ce titre.

de la description sur un plan de la terre habitée » (Géographie de Ptolémée); c'est le dernier morceau véritablement mathématique du manuscrit, qui comprend encore quatre pages sur les noms des différents vents, et quelques autres renseignements de géographie générale.

IV

Je reviens à la lettre de Rhabdas à Tzavoukhe pour l'analyser; elle représente de fait la suite de la lettre à Khatzyce et offre sensiblement plus d'intérêt.

Après quelques considérations générales, Rhabdas enseigne :

A. A multiplier des nombres fractionnaires exprimés avec des suites de quantièmes;

1° Former le carré de $3\frac{1}{3}\frac{1}{14}\frac{1}{42}$,
2° Produit de $5\frac{2}{3}\frac{1}{5}\frac{1}{33}\frac{1}{110}\frac{1}{330}$, par $8\frac{2}{3}\frac{1}{4}\frac{1}{156}$.
3° Produit de $5\frac{1}{5}$, par $7\frac{1}{7}$ et $9\frac{1}{6}\frac{1}{18}$,
B. A diviser par un nombre fractionnaire :
4° Quotient de 10 par $3\frac{1}{3}\frac{1}{14}\frac{1}{42}$.

C. A extraire la racine carrée d'un nombre non carré parfait.

Il donne la règle suivante. Prendre le carré le plus voisin *en plus ou en moins* du nombre donné.

Soit $A = a^2 + r$; l'approximation du premier degré sera

$$X_1 = a + \frac{r}{2a}:$$

c'est une approximation par excès.

De cette approximation, on peut en déduire une autre au même degré par défaut

$$x_1 = \frac{A}{X_1} = a + \cfrac{\frac{1}{2}r}{a + \cfrac{r}{2a}},$$

puis une approximation du second degré (par excès),

$$X_2 = \tfrac{1}{2}(X_1 + x_1) = a + \frac{r}{2a} - \frac{r^2}{4a(2a^2 + r)}.$$

Dans les exemples choisis par Rhabdas, A = 10, 3, 24, la valeur absolue de r est toujours l'unité.

Rhabdas expose ensuite un procédé dont il se donne comme l'inventeur pour le calcul pascal, et qu'Isaac Argyre s'est approprié dans son traité publié par le P. Petau.

Ce procédé est le suivant : retrancher de 50 l'épacte (supposée différente de 28 et de 29), et compter à partir du 1er janvier un nombre de jours égal à la différence; le dimanche suivant le jour ainsi obtenu est le carnaval byzantin, c'est-à-dire notre sexagésime, le huitième dimanche avant Pâques.

Nous arrivons à une partie intitulée Μέθοδος πολιτικῶν λογαριασμῶν, *Méthode des calculs de la vie usuelle.* Cette méthode consiste en trois procédés qui reviennent à notre règle de trois simple, directe et inverse, et à la règle de trois composée. Il est remarquable que dans l'exposé Rhabdas appelle les nombres donnés λόγοι, c'est-à-dire du mot qui signifie *rapport* chez tous les mathématiciens grecs.

Notre auteur entre ensuite dans quelques détails sur le système des poids et mesures et donne des applications pratiques de la règle de trois, puis il expose la règle d'alliage. Il termine par un recueil de problèmes, au nombre de vingt, qui ne font plus partie des « calculs de la vie usuelle », mais sont « bien plus élevés et plus surprenants ».

Ces problèmes, dont les énoncés sont mis sous forme d'historiettes, sont en fait du premier degré et des plus simples. Voic les équations auxquelles conduisent immédiatement les 18 premiers :

(1) $$x\left(\tfrac{1}{5}+\tfrac{1}{6}\right)=21,$$

(2) $$x\left(1-\tfrac{1}{4}-\tfrac{1}{5}\right)=12,$$

(3) $$x\left(1+\tfrac{1}{5}+\tfrac{1}{4}\right)=30,$$

(4) $$\frac{x}{3\frac{1}{3}}=\frac{10}{3\frac{1}{3}-3\frac{1}{5}},$$

(5) $$x+6=2(y-6), \quad x-6=y+6,$$

(6) $$x+y=100, \qquad 7x=9y,$$

(7) Rapport de deux cubes dont les côtés sont 10 et 5,

(8) $$x+\tfrac{1}{5}y=y+\tfrac{1}{7}x=10000,$$

(9) $$x\left(1-\tfrac{1}{8}-\tfrac{1}{9}\right)\left(1-\tfrac{1}{6}-\tfrac{1}{7}\right)\left(1-\tfrac{1}{3}-\tfrac{1}{4}\right)\left(1-\tfrac{1}{4}-\tfrac{1}{5}\right)=1\tfrac{1}{2};$$

(10) $$x\left(1\tfrac{1}{2}+2\tfrac{1}{2}\right)=7,$$

(11) $$[(2x-15)2-15]2-15=0,$$

(12) Simples divisions.

(13) $$380\times 85=x(85+24),$$

(14) $$x+b-a=y-b+a,$$

problème absurdement considéré comme déterminé et résolu pa une règle qui supposerait encore $x+y=a^2$;

(15) $$x\left(1-\tfrac{1}{3}-\tfrac{1}{\;}-\tfrac{1}{5}-\tfrac{1}{6}\right)=36,$$

(16) $$x\left(1+\tfrac{1}{3}+\tfrac{1}{5}\right)=138,$$

(17) $$x\left(1-\tfrac{1}{3}=\tfrac{1}{4}-\tfrac{1}{5}\right)=4,$$

(18) Partage en parties proportionnelles.

Les deux derniers problèmes 19 et 20 (non numérotés d'ailleur sur le manuscrit) sont les deux derniers publiés par Hoche à l

suite de son édition de Nicomaque. Il est possible qu'ils ne fissent pas originairement partie du recueil de Rhabdas.

Il est clair que ce recueil touche à peine même aux premiers problèmes de Diophante et qu'il rappelle beaucoup plutôt le papyrus mathématique d'Eisenlohr. L'analogie est encore plus frappante en ce que, dans plusieurs problèmes, le résultat fractionnaire est exprimé par une suite de quantièmes suivant l'antique procédé égyptien, que les Byzantins conservaient traditionnellement à côté du procédé de numération ordinaire pour les fractions [1].

Quant aux solutions de Rhabdas, elles témoignent également d'une singulière décadence. Aucun raisonnement analytique; les calculs sont développés avec soin, en cherchant à montrer ce qu'il faudrait faire dans le cas du changement des données numériques, et l'existence de la solution est prouvée synthétiquement, mais rien de plus. Rhabdas s'adresse à la mémoire, non à l'intelligence.

Si l'on ajoute que ses calculs sont parfois fautifs, on ne peut certainement le considérer que comme un écrivain mathématique tout à fait ordinaire, même pour son temps et son pays.

L'intérêt de ses écrits est surtout de montrer jusqu'où étaient tombés les héritiers dégénérés du nom hellène, ceux-là même qui avaient alors Diophante entre leurs mains.

1. On a une autre preuve frappante de ce maintien de la vieille tradition dans la *Géométrie* de Jean, Pediasimos (éd. Friedlein, 1866), contemporain de Rhabdas. Il est beaucoup plus fidèle en fait aux suites de quantièmes que les rédacteurs de la collection héronienne.

V

Je reviens sur le procédé indiqué par Rhabdas pour l'extraction de la racine carrée; c'est de fait le seul que nous trouvions chez un auteur grec pour la détermination de nombres fractionnaires approchés d'une racine incommensurable. Il est d'ailleurs clair que, si Rhabdas se limite à une approximation du second degré, le procédé peut être indéfiniment poursuivi.

La question de la véritable date de l'invention de ce procédé reste douteuse, car, s'il y a un fait certain, c'est qu'il n'a nullement été appliqué dans les calculs analogues de la collection héronienne, et si M. Ch. Henry[1] a essayé ici même de l'employer pour la construction des valeurs approchées d'Archimède pour $\sqrt{3}$, cet essai n'a pas été heureux, comme l'a fait remarquer M. Günther dans son important travail *Die quadratische Irrationalitäten der Alten und deren Entwickelungsmethoden*[2].

Notre savant collaborateur ignorait, dans cette dernière étude, la mention de cette méthode dans Rhabdas; il l'étudiait comme

1. Tome III, page 515 et suiv. Des deux valeurs en question, celle par défaut $\frac{265}{153}$ est absolument irréductible à ce procédé; pour celle par excès, on a

$$\frac{1351}{780}=\frac{1}{2}\left(\frac{26}{15}+\frac{45}{26}\right) \quad \text{et} \quad \frac{26}{15}=\frac{1}{2}\left(\frac{5}{3}+\frac{9}{5}\right).$$

Mais $\frac{5}{3}$ est irréductible, et n'est pas d'ailleurs une approximation dont on puisse montrer l'existence chez les Grecs, comme je me suis laissé aller à le dire ailleurs (*Mémoires de la Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux*, IV_2, p. 322).

2. *Abhandlungen zur Geschichte der Mathematik*, IV.

retrouvée par des contemporains, Oppermann et Alexeïef, et il a établi que la $n^{\text{ième}}$ valeur approximative trouvée par ce procédé est la réduite de rang 2^n du développement de la racine en fractions continues.

M. Günther a, d'ailleurs, constaté l'identité de principe de la méthode d'Alexeïef avec celle donnée par M. Bertrand dans son *Traité d'Arithmétique*, p. 287, et avec celle déjà développée antérieurement par Buzenzeiger; il a enfin rappelé qu'elle était connue dès le quinzième siècle en Italie, et qu'elle se trouve de fait dans Lucas Pacioli.

M. Heiberg a remarqué depuis que cette même méthode est indiquée dans la *Logistique* du moine Barlaam (livre II, prop. 39). Il n'est guère douteux que cette *Logistique* ne soit antérieure à la lettre de Rhabdas à Tzavoukhe; c'est par conséquent le plus ancien ouvrage actuellement connu où cette méthode apparaisse.

Cependant il faut remarquer que Rhabdas ne paraît nullement l'avoir empruntée à Barlaam; la *Logistique* de ce dernier, pastiche des livres arithmétiques d'Euclide, est essentiellement différente, comme forme et comme ordre d'idées, des écrits de Rhabdas, et d'ailleurs Barlaam indique expressément, au contraire de Rhabdas, que le procédé peut être indéfiniment poursuivi. Le témoignage de Rhabdas reste donc précieux en ce qu'il indique que la méthode était de son temps connue des calculateurs byzantins, tandis que les rapports que Barlaam a eus avec l'Italie pourraient faire demander si ce n'est pas dans ce dernier pays qu'il en aurait eu connaissance. Il semble, au contraire, probable, jusqu'à nouvel argument, que c'est de Barlaam que vient la connaissance de la méthode chez les Italiens du quinzième siècle.

Que d'ailleurs Barlaam n'en soit pas l'inventeur, il ne peut guère y avoir de doutes à cet égard; il se pose uniquement dans

sa préface comme ayant pour but de démontrer les princip des règles de calcul suivies de son temps, en particulier par le astronomes, qui ont toujours été les plus grands calculateur La méthode est donc, sans doute, antérieure au quatorzièm siècle et il s'agirait d'en retrouver des traces à une époque plu reculée, soit chez les Grecs, soit chez les Occidentaux, soit che les Arabes.

Il est essentiel de remarquer, en tous cas, que Barlaam, d même que Rhabdas, suppose que l'on parte, comme premièr approximation de $\sqrt{A}$, de la relation

$$X_1 = a + \frac{r}{2a},$$

approximation qui appartient, à n'en pas douter, aux Grecs d l'époque classique. Si l'on prend

$$x_0 = a \quad \text{et} \quad X_0 = \frac{A}{a} = a + \frac{r}{a}$$

comme approximation précédente, il est clair que X_1 est l moyenne arithmétique de X_0 et x_0, et que x_1 est leur moyenn harmonique. L'essence du procédé est d'ailleurs que les deu approximations du même degré, l'une par défaut, l'autre pa excès, donnent A pour produit,

$$X_n x_n = A = a^2 + r;$$

X_{n+1} et x_{n+1} seront respectivement la moyenne arithmétique e la moyenne harmonique de X_n et x_n.

Mais Barlaam, pas plus que Rhabdas, ne parle de moyenn harmonique.

La découverte de textes plus anciens que Barlaam et enseignant expressément son procédé ne semble guère devoir être espérée; mais on a un certain nombre de racines approchées, remontant à diverses époques éloignées et dont le mode de calcul n'est pas déterminé : on peut donc essayer de reconnaître si ce procédé a pu servir à les calculer.

Soit $\frac{p}{q}$ une approximation de $\sqrt{A}$; on peut la supposer par excès, sauf à lui substituer $\frac{Aq}{p}$. Soit donc $\frac{p^2}{q^2} = A + R$.

Les valeurs de l'approximation précédente seront, par excès, $\frac{p}{q} + \sqrt{R}$; par défaut, $\frac{p}{q} - \sqrt{R}$.

Ainsi, toutes les fois que R ne sera pas un carré parfait, on sera certain que l'approximation n'aura point été obtenue par le procédé de Barlaam.

Si l'on peut réduire l'approximation à une précédente, on doit poursuivre la réduction; si l'on n'arrive pas finalement à une approximation de la forme $a + \frac{r}{2a}$, on devra encore considérer la racine comme obtenue par un procédé différent.

(Extrait du *Bulletin des Sciences mathématiques*, 1884, 2e s., t. VIII, pp. 263-277.)

LE SCHOLIE DU MOINE NÉOPHYTOS

SUR LES CHIFFRES HINDOUS

---

1. La « question de Boèce », comme on l'a appelée, me paraît aujourd'hui tranchée; il est difficile de croire désormais à l'authenticité de la *Géométrie* qui porte son nom; il est plus difficile encore de la soutenir par des arguments valables[1]. Ainsi est tombée la seule preuve qu'on pût mettre en avant pour affirmer l'usage, dans l'antiquité gréco-romaine, de caractères qui auraient donné naissance à nos chiffres modernes; avec cette preuve, s'écroule l'échafaudage des ingénieuses conjectures émises, par exemple, par Wœpcke et Th.-H. Martin, pour expliquer la ressemblance de nos chiffres avec ceux des Arabes, soit d'Occident, soit d'Orient, sans admettre que ce soit précisément des Arabes que ces chiffres nous viennent[2].

1. Je me contente de signaler : *Die Boetius-frage* de Weissenborn (*Abhandlungen zur Geschichte der Mathematik,* II, 1879, p. 185-240), et les pages consacrées à cette question par J.-L. Heiberg dans les *Jahresberichte* du *Philologus* (XLIII, p. 506-522).

2. Je rappelle pour mémoire l'hypothèse récemment émise ici même par M. Charles Henry (*Revue archéologique*, juin-juillet 1879), d'après laquelle nos chiffres représenteraient simplement les *sigles* des noms de nombres latins ; cette hypothèse ne permet d'expliquer aucune des difficultés de la question; elle ne tient pas compte non plus de ce que les ressemblances partielles entre les *apices* du pseudo-Boèce et les sigles en question s'expliquent d'elles-mêmes par la tendance naturelle qu'ont eue tous les peuples

Les partisans de l'origine exclusivement hindoue-arabe n'ont pas cependant complètement gagné leur cause; il leur reste à répondre à une grave objection. Il est clair que l'avantage capital des chiffres modernes ne consiste pas dans leur forme, mais bien dans le système de numération de position auquel ils se trouvent liés historiquement; c'est le mode d'emploi du zéro qui fait tout, en somme. Comment se fait-il donc que nous rencontrions tout d'abord, dans l'Occident latin, ces chiffres employés seulement pour marquer les jetons sur l'abacus, c'est-à-dire avec un système de numération essentiellement différent, où le zéro est inutile, et avec des pratiques de calcul qui sont absolument étrangères aux Hindous et aux Arabes? Si l'on prétend que la substitution de chiffres aux caractères numériques des Romains présentait déjà, comme abréviation, un avantage notable, comment se fait-il que cette substitution, à l'origine, se rencontre précisément là où elle n'a aucun intérêt d'abréviation, sur les jetons marqués de l'abacus, et non pas dans l'écriture courante, au moins là où elle pouvait se faire sans l'emploi du zéro, en admettant que cet emploi n'ait pas été compris de prime abord?

Voilà, à mon sens du moins, la difficulté capitale, qui est tout à fait indépendante de la question de Boèce, et qui mériterait une étude approfondie; malheureusement la découverte de documents décisifs sur ce point ne peut plus guère, ce semble, être espérée désormais que d'un heureux hasard; je n'ai pas, en tout cas, la prétention de résoudre le problème; mon but est seulement d'apporter un nouvel élément pour sa solution.

qui ont adopté les chiffres venus de l'Inde, d'en rapprocher la forme de celle des caractères de leur écriture; cette tendance est très nettement accusée chez les Arabes et chez les Byzantins; elle doit s'être fait également sentir chez nos ancêtres du Moyen âge. [Voir *La Grande Encyclopédie*, Chiffres, t. XI, p. 21-24, et, plus loin, extraits.]

S'il était établi, par exemple, que les Byzantins, eux aussi, avant Maxime Planude, ont connu les chiffres arabes, mais que, semblables sur ce point aux Occidentaux, ils ont connu ces chiffres sans posséder l'emploi du zéro, avec un système de numération d'ailleurs distinct de celui de l'abacus, et ne présentant aucun avantage capital sur le mode de numération alphabétique de l'antiquité grecque, la difficulté que j'ai fait ressortir, en ce qui concerne les Occidentaux, ne perdrait-elle pas la majeure partie de l'importance qu'elle semble avoir à première vue?

2. La démonstration du fait que je viens d'indiquer me paraît possible, grâce à un scholie du moine Néophytos qui se trouve au fol. 15 du manuscrit fonds grec n° 1928, avec une copie à la fin (fol. 110 v°) du manuscrit fonds grec n° 2350 de la Bibliothèque nationale. Ces deux manuscrits, à la vérité, sont modernes (quinzième et seizième siècles) et, d'autre part, il y a eu, dans le Bas-Empire, trop de moines portant le nom de Néophytos [1] et ayant plus ou moins écrit, pour que l'on puisse tenter une identification incertaine; il ne me semble toutefois pas probable que l'on puisse regarder le scholie en question comme postérieur à Maxime Planude.

Nous trouvons tout d'abord, au bas de la page, sous l'intitulé : Ἀριθμοὶ ἰνδικοί, une série de nombres, écrits en gros caractères. Le fac-similé ci-joint permet de constater que les chiffres de Néophytos sont analogues à ceux de Planude, tout en se rapprochant plus sensiblement des modèles arabes ou persans; une seule particularité est à signaler : le 5 est figuré par un grand cercle, comme notre zéro, ce en quoi Néophytos suit l'usage depuis longtemps adopté par les Persans [2]. Le zéro n'est pas em-

1. De ceux antérieurs au quatorzième siècle, l'âge d'un seul est déterminé aux environs de l'an 1200.

2. [Correction marginale] : les Arabes.

+ Τὸ ἀπὸ ῥητῆς μήκει σύμμετρον [illegible] ὀρθογώνιον χωρίον [illegible] : ἐὰν ῥητὸν χωρίον [illegible]

[illegible]

+ ἀριθμοὶ ἰνδικοί +

[illegible]

+ τζίφρα [illegible]

[illegible]

ployé comme il l'est par nous, mais au-dessus de tous les chiffres des dizaines se trouve figuré un petit cercle, qui indique la valeur à donner à ces chiffres, qu'ils soient isolés ou accolés à un autre.

Les centaines, de 100 à 900, sont figurées de même chacune par le chiffre correspondant surmonté de deux petits cercles juxtaposés sur une ligne horizontale, et les mille par les neuf mêmes chiffres surmontés chacun de trois cercles, posés un et deux et formant triangle, puis, pour finir, la myriade figurée par l'unité avec quatre cercles au-dessus en rectangle.

A côté de chacun des nombres se trouve, en petits caractères, sa figuration dans la notation alphabétique grecque; la myriade y est figurée par l'α surmonté de deux points sur la même ligne horizontale.

Enfin une main, qui est peut-être celle du copiste lui-même, a inscrit au minium la rubrique : Ἀριθμοὶ περσικοί, comme à substituer à celle Ἀριθμοὶ ἰνδικοί, dans le ms 2350, et d'autre part elle a rempli de minium tous les petits cercles au-dessus des chiffres, de manière à transformer ces cercles en gros points.

En somme, on se trouve en présence d'un système de numération méthodique, non pas de position comme le nôtre, mais bien *élévatoire*, suivant la nomenclature de Hankel. Ce système a d'ailleurs été étudié comme ayant été employé par les Arabes d'Occident avec les chiffres dits *gobâr*, et jusqu'aux travaux de Wœpcke, on lui a donné le même nom qu'à ces chiffres; le savant orientaliste a établi, comme on sait, que ce système n'a jamais été employé effectivement, ni par les Arabes d'Occident, ni par ceux d'Orient, mais que la notation en question se rencontre chez les uns comme chez les autres, dans certains manuscrits où l'emploi moderne du zéro (ou du point qui le remplace en Orient) est d'ailleurs bien enseigné, où cette notation, par suite, ne peut être considérée que comme destinée à faciliter aux

commençants la lecture des nombres. Ce fait explique dans une certaine mesure comment Néophytos (ou l'auteur qu'il suivait) a vu à tort, dans cette notation accessoire, l'essence même du système de numération dont il parle.

3. Voici maintenant le texte grec qui accompagne les chiffres dont j'ai parlé, et que je reproduis avec ses particularités d'orthographe et d'accentuation, mais en ajoutant les *iota* souscrits.

Νεοφύτου μοναχοῦ σχόλιον.

Τζύφρα ἐστὶ καὶ λέγεται τὸ ἐπάνω ἑκάστου τῶν στοιχείων ἀπὸ τοῦ δέκα καὶ τῶν καθεξῆς ἀριθμῶν κείμενον, ὡς ο̅ μικρόν · σημαίνει δὲ διὰ ταύτης τῆς Ἰνδικῆς φωνῆς τὸ τοιοῦτον τὴν ἀναλογίαν τῶν ἀριθμῶν · ἔνθα οὖν κεῖται ὅμοιον μὲν τοῦ πρώτου στοιχείου ἄλφα, κείμενον δὲ ἀντὶ ἓν ἀριθμοῦ, καὶ ὑπερκείμενον ἔχον ἢ στιγμὴν ἢ ὡς ο̅ μικρόν, ἔχον δὲ συγκείμενον αὐτῷ καὶ ἕτερον σχῆμα στοιχείου Ἰνδικοῦ, τὴν διαφορὰν καὶ αὔξησιν τῶν ἀριθμῶν δηλοῖ · οἷον, ἀντὶ τοῦ καθ' Ἕλληνας πρώτου ἀριθμοῦ α̅, κείμενον παρ' Ἰνδοῖς ι̅, — ἤγουν γραμμή τις εὐθεῖα κατὰ κάθετον φερομένη —, ἐπειδὴ οὐκ ἔχει ὑπὲρ αὐτὴν ἢ στιγμὴν ἢ ο̅ μικρόν, αὐτὸ τοῦτο δηλοῖ ἕνα ἀριθμόν · εἰ δὲ τεθῇ ἐπάνω ἡ στιγμή, προστεθῇ καὶ ἕτερον στοιχεῖον, εἰ μὲν ὅμοιον κατὰ σχῆμά ἐστι τοῦ α^{ου}, δηλοῖ ι̅α̅, διὰ τὴν προσθήκην τοῦ ὁμοίου στοιχείου καὶ τῆς ὑπερκειμένης μιᾶς στιγμῆς · ὁμοίως καὶ ἐπὶ τῶν ἄλλων στοιχείων, ὡς καὶ ἡ αἴσθησις δηλοῖ · εἰ δὲ πλείονας ἔχει στιγμάς, πλείονα δῆλοι · γνῶθι οὖν ὁ ἀναγινώσκων καὶ ἀναλόγιζε ἕκαστον αὐτῶν.

A. Ms. 1928. — B. Ms. 2350. — 1 AB. τζύμ φρα. A. ἑκάστῳ, B. ἑκάστῳ, *corr.* ἑκάστου. — 5. AB. χειμένου. — 8. A. χειμένου. — 11. προστέθει.

Traduction.

« Scholie du moine Néophytos. »

« Le *tzyphra* est, comme on l'appelle, ce signe semblable à l'*omicron* qui est au-dessus de chacun des caractères à partir de dix et des nombres suivants; il indique, d'après le sens de ce mot hindou, la progression proportionnelle des nombres; ainsi, si l'on a le caractère analogue à la première lettre *alpha*, et pris pour le nombre *un*, s'il est surmonté d'un point ou de cette sorte d'*omicron*, et qu'il ait à côté de lui un autre des caractères hindous, la différence et la progression des nombres se trouvent indiquées. Par exemple, quand les Hellènes prennent $\bar{\alpha}$, pour le premier nombre, les Hindous posent ι — ou une ligne droite verticale —; s'il n'est pas surmonté d'un point ou de l'*omicron*, il signifiera bien le nombre *un*; mais si on le surmonte d'un point, et qu'on place à côté un autre caractère, si c'est par exemple un pareil au premier, cela signifiera *onze*, par suite de l'addition du caractère pareil, et du point unique superposé. De même pour les autres signes, comme cela se sent. S'il y a plusieurs points, la valeur sera d'autant augmentée. Le lecteur en sait assez pour compter chacun des nombres ci-dessus. »

Il ne paraît pas, en somme, que le moine Néophytos se soit proposé d'introduire chez ses compatriotes le système de numération arabe; il aura voulu simplement l'expliquer comme intéressant à connaître. L'erreur dans laquelle il est tombé sur le principe fondamental de ce système n'en reste pas moins singulière.

[Cette note était déjà à l'impression lorsque Paul Tannery s'est aperçu que le Scholie du moine Néophytos se trouvait également (sans être d'ailleurs indiqué par l'index du catalogue) au bas du fol. 15 recto du manuscrit fonds grec n° 1928 de la Bibliothèque nationale; ce manuscrit, du quinzième siècle, est d'ailleurs la source utilisée par le copiste du n° 2350. M. Henri Omont a bien voulu joindre ici un fac-similé du manuscrit 1928.]

(Extrait de la *Revue archeologique*, 1885, 3e série, t. V, p. 99-102.)

LE TRAITÉ DE MANUEL MOSCHOPOULOS

SUR

LES CARRÉS MAGIQUES

TEXTE GREC ET TRADUCTION

Le petit traité de Manuel Moschopoulos sur les carrés magiques est connu depuis l'analyse qu'en a donnée le mathématicien français La Hire[1], qui le trouva accidentellement dans le manuscrit 2428 de la Bibliothèque nationale. Il paraît en avoir fait une traduction latine, mais elle n'a pas vu le jour.

Le texte grec a été publié pour la première fois par Siegmund Günther dans les *Vermischte Untersuchungen zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften*[2], d'après un

1. *Nouvelles constructions et considérations sur les quarrés magiques avec les démonstrations*, dans les *Mém. de Math. et de Phys. de l'Acad. Royale des Sciences*, Année 1705, p. 162.
2. Leipzig, Teubner, 1876, pp. 195-203; les variantes sont p. 267-268.

[M. H. Lebègue a eu la bonté de collationner à nouveau cet article et de corriger les épreuves.]

manuscrit de Munich malheureusement trop incorrect pour qu'une nouvelle édition ne soit pas désirable.

Il m'a paru intéressant de joindre à cette édition une traduction française de cet opuscule, qui met à la portée de tous des règles très simples pour un amusement arithmétique dont la théorie complète est passablement savante, mais dont la pratique, telle que Moschopoulos l'enseigne, est aussi élémentaire que possible.

Pourtant, mon objet est moins de proposer aux hellénistes une distraction encore en vogue chez les lettrés orientaux, que d'appeler leur attention sur l'obscurité qui voile l'origine des carrés magiques.

Le traité adressé par Moschopoulos à Nicolas Artavasde de Smyrne, dit le Rhabdas, doit, comme je l'ai démontré ailleurs[1], avoir été écrit dans les premières années du XIVe siècle. C'est le plus ancien document connu de la tradition grecque sur les carrés magiques, tandis qu'on les trouve d'une part dans l'Inde, où ils remontent à une époque qu'on ne peut préciser, de l'autre chez les Arabes, où ils apparaissent dès le Xe siècle (Ibn-Khaldoun et les « Vrais Frères »). Est-ce des pays mahométans que les Byzantins les ont reçus, ou bien ces derniers ont-ils conservé une antique tradition, qui, des Grecs d'Orient, serait passée aux sectateurs de l'Islam?

La question est ouverte; et, si peu importante qu'elle paraisse, elle se rattache à une autre plus générale et plus grave. Quelle a été en réalité l'originalité des Arabes dans les sciences? Ne leur attribuons-nous pas nombre de connaissances ou d'idées qui en fait sont foncièrement grecques?

1. *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t. VIII, septembre 1884.

Plus les détails conservés sont insignifiants en apparence, plus on est en droit de rabaisser l'originalité, trop souvent exaltée, des héritiers orientaux de la science antique. J'en veux donner un exemple : la figure célèbre dont se sert Euclide pour démontrer le théorème dit de Pythagore sur le carré de de l'hypoténuse d'un triangle rectangle, est appelée par les Arabes « figure de la fiancée ». Or ils ont tout simplement traduit et peut-être avec un contre-sens[1], une expression grecque : τὸ τῆς νύμφης θεώρημα, qui se trouve dans l'ouvrage inédit de Georges Pachymère sur les quatre sciences.

En tout cas, la lettre de Moschopoulos ne décèle aucune influence arabe, et il est notamment à remarquer qu'il paraît ignorer absolument toute signification magique ou talismanique des carrés qu'il enseigne à former. On peut donc conserver l'espérance de découvrir dans un auteur grec plus ancien, soit une allusion plus ou moins obscure à ces carrés, soit même un carré formé d'après des principes analogues. Si une pareille découverte pouvait établir les droits des Grecs à l'invention dont il s'agit, elle offrirait incontestablement un intérêt tout particulier[2].

J'ai pris comme base de mon édition de Moschopoulos le manuscrit de la Bibliothèque nationale :

A = Supplément grec n° 652, in-8, sur papier, du xve siècle, pages 161-164, dont le texte est particulièrement correct.

1. Νύμφη peut en effet signifier « insecte ailé », ce qui expliquerait, par une assimilation de forme facile à saisir, l'origine de la désignation grecque; je laisse à de plus compétents à décider si une pareille assimilation doit être cherchée avec un costume traditionnel de la νύμφη, « fiancée ou nouvelle mariée ».

2. Je me borne à rappeler que la lettre attribuée à Pythagore et écrite à Télaugès « de laterculis magicis », lettre signalée dans les catalogues de diverses bibliothèques, se rapporte à un tout autre sujet.

J'ai indiqué en outre les variantes de :

B = Fonds grec n° 2428, in-4, sur papier, du xve siècle, pages 181-185, qui, pour sa partie mathématique, provient certainement du même prototype que A.

M = le texte donné par S. Günther d'après le manuscrit de Munich n° 100.

G = les leçons propres à S. Günther, lorsqu'il y a lieu de les opposer à celles de son manuscrit.

Je n'ai donné les figures des carrés qu'avec les chiffres modernes, leur reproduction avec les lettres numérales grecques n'offrant aucun intérêt. Les carrés du manuscrit A ne présentent d'ailleurs aucune faute, tandis que ceux donnés par M. Günther sont loin d'en être exempts.

Je dois cependant faire une remarque : la fig. 13 de M. Günther porte en dehors du carré des inscriptions inintelligibles; on doit y voir simplement le nombre 34, somme constante des lignes horizontales et des colonnes verticales, répété en regard de chaque ligne et de chaque colonne, c'est-à-dire huit fois. Seulement ce nombre est écrit avec trois sortes de caractères différents, à savoir :

a : deux fois avec les chiffres de Maxime Planude (lus μερ par S. Günther).

b : trois fois avec des chiffres (lus ζθ par S. Günther) d'une forme fréquemment employée en Occident au xiie siècle.

c : trois fois avec des chiffres (lus ξν par S. Günther) d'une forme également propre à l'Occident, mais plus voisine de celle des *apices* de Boèce, tandis que la précédente se rapproche davantage des chiffres arabes.

Les séries complètes des chiffres *b* et *c* sont d'ailleurs données dans les manuscrits A et B en marge du texte du *Grand calcul hindou* de Planude révisé par Rhabdas, la pre-

mière sous la rubrique : ἰνδικά, la seconde sous celle : λατινικά.

On remarquera que j'ai adopté ici l'usage de Hoche en ne marquant d'aucun signe les lettres numérales grecques; dans les manuscrits A et B, elles sont surmontées d'une barre horizontale dans le texte, non dans les figures.

Τοῦ λογιωτάτου[1] καὶ μακαριωτάτου[2] κυροῦ[3] Μανουὴλ τοῦ Μοσχοπούλου[4] παράδοσις εἰς τὴν εὕρεσιν τῶν τετραγώνων ἀριθμῶν, ἣν ἐποιήσατο βιασθεὶς παρὰ[5] Νικολάου Σμυρναίου[6] Ἀρταβάσδου ἀριθμητικοῦ[7] καὶ γεωμέτρου τοῦ Ῥαβδᾶ.

Τῶν ἀριθμῶν, οἱ μέν εἰσι περιττοί, οἱ δὲ ἄρτιοι, καὶ τῶν ἀρτίων πάλιν, οἱ μὲν ἀρτιάκις ἄρτιοι, — οἱ μέχρι μονάδος[8] εἰς ἴσα δύο διαιρούμενοι, — οἱ δὲ ἀρτιοπέριττοι[9], — οἱ μὴ[10] μέχρι μονάδος εἰς ἴσα δύο διαιρεῖσθαι δυνάμενοι. — Πᾶς[11] δὲ ἀριθμός, ἐφ' ἑαυτὸν πολλαπλασιασθείς, τετράγωνον ἰσόπλευρον ποιεῖ[12]· οἷον ὁ γ[13], ἐφ' ἑαυτὸν πολλαπλασιασθείς, ποιεῖ τὸν θ· καὶ ἔστιν ὁ θ τετράγωνος ἰσόπλευρος, πλευρὰ δὲ αὐτοῦ, ὁ γ· παντὸς γὰρ τετραγώνου ἰσοπλεύρου πλευρά, ὁ πολλαπλασιάσας ἑαυτὸν ἀριθμὸς καὶ ἀποτελέσας αὐτό· ἔστι δὲ[14] αὕτη πάντως πανταχόθεν ἴση[15] καὶ ἐν ταῖς διαμέτροις· ἵνα δὲ ἐπὶ[16] ἀναγραφῆς σαφέστερον γένηται τοῦτο, ἀναγεγράφθω τετράγωνον ἰσόπλευρον (fig. 1), καὶ περιγραφέσθωσαν αὐτῷ τόποι ἀριθμοῦ τετραγώνου διὰ γραμμῶν[17], οὕτως· εἶτα τιθέσθω μονὰς ἐφ' ἑκάστῳ[18] τῶν τόπων· καὶ ἔστι πάντως[19] δῆλον, ὅτι ἡ μὲν σύνθεσις ἁπασῶν[20] τούτων τῶν μονάδων ποσοῦται[21] εἰς τὸν θ, ἡ δὲ σύνθεσις ἑκάστης τῶν πλευρῶν εἰς τὸν[22] γ, πανταχόθεν ἴση καὶ ἐν ταῖς διαμέτροις. Καὶ τούτου μὲν ἡ κατάληψις ῥᾳδία· εἰ δὲ ἀναγραφείη τετράγωνον, καὶ περιγραφῶσιν αὐτῷ τόποι ἀριθμοῦ τετραγώνου, εἶτα μὴ τεθῶσιν ἐν τοῖς

1. λογιωτάτου) ἁγιωτάτου M. — 2. μακαριωτάτου) λογιωτάτου M. — 3. κυροῦ) κατὰ G : abréviation mal résolue. — 4. Μοσχοπόλου M. — 5. παρὰ) M aj. τοῦ. — 6. σμυρνέου B. — 7. ἀριθμητίου M. — 8. μέχρι μονάδος) μέχρις ὧν ἀριθμῶν μονάδος M. — 9. ἄρτιοι περιττοὶ M. — 10. μὴ) μὲν M. — 11. παῖς B, — 12. ποιεῖ τετράγωνον ἰσόπλευρον M. — 13. γ) τρία AB, τριάς M. — 14. δὲ om. B. — 15. ἴσα M. — 16. ἐπὶ) M aj. τῆς. — 17. διαγραμμῶν B. — 18. ἑκάστῳ) ἑαυτῷ ἑκάστῳ M. — 19. πάντων M. — 20. ἁπᾶσα G : abr. mal résolue. — 21. πεσεῖται M. — 22. τὰ G.

Du très-savant et très-bienheureux maître Manuel Moschopoulos, instruction pour l'invention des nombres carrés, qu'il fit forcé par Nicolaos de Smyrne Artabasdos, arithméticien et géomètre, le Rhabdas.

Des nombres les uns sont impairs, les autres pairs, et d'autre part, des pairs, les uns sont pairement pairs, lorsqu'ils se partagent en deux parties égales jusqu'à l'unité, les autres sont pairs-impairs, lorsqu'ils ne peuvent pas se partager en deux parties égales jusqu'à l'unité.

Tout nombre multiplié par lui-même donne un carré à côtés égaux; ainsi 3 multiplié par lui-même fait 9, et 9 est un carré à côtés égaux. Le côté en est 3; car, pour tout carré à côtés égaux, le côté est le nombre qui multiplié par lui-même donne ce carré. Ce côté est toujours égal dans tous les sens et aussi suivant les diagonales. Pour rendre ceci plus clair par une figure, traçons ce carré à côtés égaux et circonscrivons-y par des lignes les cases du nombre carré comme ci-contre (fig. 1). Mettons maintenant une unité dans chacune des cases; il est absolument clair que la somme pour chaque côté (rangée) est de 3 dans tous les sens, comme aussi suivant les diagonales.

Cela est facile à comprendre; mais si l'on trace un carré et que l'on y circonscrive les cases du nombre carré, puis qu'au lieu de mettre des unités dans les cases, on y inscrive l'unité et les nombres consécutifs à partir de l'unité, la rangée ne donnera plus une somme égale dans tous les sens, si les nombres consécutifs sont mis dans les cases suivant leur ordre; et si l'on cherche une disposition qui permette de

τόποις μονάδες, ἀλλὰ ἡ μονὰς καὶ οἱ[1] ἀπὸ μονάδος ἐφεξῆς ἀριθμοί, οὐκέτι ἴση ἡ πλευρὰ γενήσεται πανταχόθεν, τῶν ἐφεξῆς ἀριθμῶν ἐφεξῆς καὶ ἐπὶ τῶν τόπων τιθεμένων· εἰ δὲ ζητηθείη θέσις ἥτις δυνήσεται τὴν πλευρὰν πανταχόθεν ἴσην ποιεῖν καὶ ἐν ταῖς διαμέτροις, οὐ πάνυ τοι ῥαδίως[2] εὑρεθήσεται· εἰ δὲ μόλις ἐφ' ἑνὸς τετραγώνου εὑρεθείη[3], οὐκέτι ἐστὶν ἐλπὶς καὶ ἐφ' ἑτέρου εὑρεθήσεσθαι· μεθόδῳ δέ τις ὁδηγούμενος, ῥᾳδίαν ἕξει τὴν τοῦτο δυναμένην θέσιν ἐφ' ᾧ ἂν βούλοιτο τετραγώνῳ· ἔστι δὲ οὐχ ἁπλῆ τις ἐπὶ τούτων[4] μέθοδος, ἀλλ' ἐπὶ μὲν τῶν ἀπὸ περιττῶν γινομένων[5] ἑτέρα, καὶ ἐπὶ τῶν ἀπὸ ἀρτιάκις ἀρτίων ἑτέρα, καὶ ἔτι ἑτέρα ἐπὶ τῶν ἀπὸ ἀρτιοπερίττων[6]· περὶ ὧν νῦν ἡμῖν πρόκειται εἰπεῖν[7].

Δεῖ δὲ πρότερον περὶ τῆς πλευρᾶς εἰπεῖν τῶν ἀπὸ μονάδος ἀριθμῶν μέχρι τοῦ ζητουμένου τετραγώνου· ἣν εὑρίσκομεν οὕτως· συντιθέαμεν τοὺς ἀπὸ μονάδος ἀριθμοὺς μέχρι τοῦ τετραγώνου· εἶτα τὴν ἀπὸ τῆς συνθέσεως ποσότητα μερίζομεν ἐπὶ τὸν πολλαπλασιάζοντα ἑαυτὸν ἀριθμὸν καὶ ἀποτελέσαντα αὐτό· καὶ τὸ ἐπιβάλλον ἑκάστῃ μονάδι αὐτοῦ, τοῦτο νομίζομεν εἶναι πλευρὰν τῶν ἀπὸ μονάδος ἀριθμῶν μέχρι τοῦ ζητουμένου τετραγώνου. Οἷον ἔστω ὅτι ζητοῦμεν τὴν πλευρὰν τῶν ἀπὸ μονάδος ἀριθμῶν μέχρι τοῦ θ· συντιθέαμεν οὖν τῇ μονάδι τὰ β, καὶ γίνεται[8] γ· εἶτα τοῖς γ τὰ γ, καὶ γίνονται ϛ· εἶτα τοῖς ϛ τὰ δ, καὶ γίνονται ι· εἶτα τοῖς ι τὰ ε, καὶ γίνονται ιε· καὶ μέχρι τοῦ θ οὕτως· καὶ γίνεται ἡ ποσότης πᾶσα, με· ταῦτα μερίζομεν ἐπὶ τὸν[9] γ· οὗτος[10] γὰρ ἐφ' ἑαυτὸν[11] πολλαπλασιασθεὶς ἐποίησε τὸν θ· καὶ ἐπιβάλλει ἑκάστῃ μονάδι τοῦ γ, ιε. Ταῦτά εἰσι πλευραὶ τῶν ἀπὸ μονάδος[12] ἀριθμῶν μέχρι τοῦ θ· καὶ ἐπὶ τῶν ἄλλων ὁμοίως.

ἔφοδος. Ἵνα δὲ[13] μή, ἐπὶ πολὺ προχωροῦντος[14] τοῦ ἀριθμοῦ, κάμνωμεν[15] συντιθέντες τοὺς ἀπὸ μονάδος[16] ἀριθμούς, ζητήσαντες εὕρομεν μέθοδον ἵν'[17] εὑρίσκωμεν

1. οἱ) ἡ B. — 2. ῥαδὺς M. — 3. ἐρεθείη M. — 4. τούτῳ M. — 5. γενομένων M. — 6. ἀρτιοπεριττῶν G. — 7. εἰπῶν M *ou* G. — 8. γίνεται) γενήσεται M. — 9. τὰ G. — 10. οὗτως M. — 11. ἑαυτὸν) M aj. οὗτος. — 12. μονάδος) μόνου M. — 13. δὲ om. M. — 14. προχωροῦντες M. — 15. κάμουμεν M. — 16. μόνου M. — 17. ἵν') ἵνα B seconde main en marge.

rendre les rangées de somme égale dans tous les sens, et aussi suivant les diagonales, il ne sera pas très facile de la trouver ; si l'on y parvient à grand'peine pour un carré, on ne peut espérer pour cela de le faire sur un autre carré. Il y a cependant une méthode dont l'emploi permet d'obtenir facilement cette disposition pour le carré qu'on voudra ; à la vérité cette méthode n'est pas simplement une, mais il y en a une pour les carrés de nombres impairs, une pour ceux de pairement pairs et encore une autre pour les pairs-impairs[1] ; c'est là l'objet dont je me propose de parler maintenant.

Il faut tout d'abord parler *de la valeur* de la rangée pour les nombres à partir de l'unité jusqu'au carré proposé ; voici comment nous la trouvons ; nous faisons la somme des nombres à partir de l'unité jusqu'au carré ; puis nous divisons la quotité de cette somme par le nombre qui multiplié par lui-même donne le carré, et c'est ce qui revient à chaque unité de ce nombre que nous prenons comme rangée pour les nombres à partir de l'unité jusqu'au carré proposé.

Ainsi soit à chercher la rangée pour les nombres à partir de l'unité jusqu'à 9. Nous ajouterons à l'unité 2 ; il vient 3 ; puis à 3, 3, il vient 6; puis à 6, 4, il vient 10 ; puis à 10, 5, il vient 15 ; et ainsi de suite jusqu'à 9. Il vient pour la quotité totale 45 que nous divisons par 3 ; car c'est ce nombre qui multiplié par lui-même donne 9. Il revient à chaque unité de 3, 15, qui sera la rangée pour les nombres à partir de l'unité jusqu'à 9, De même pour les autres *carrés*.

Pour éviter, lorsqu'on arrive à des nombres élevés, la fatigue Métho
d'ajouter tous les nombres à partir de l'unité, nous avons

1. Moschopoulos ne donnera aucune méthode pour les nombres pairs-impairs.

ῥᾳδίως τὴν ποσότητα τῆς συνθέσεως τῶν ἀπὸ μονάδος ἀριθμῶν μέχρις οὗ βουλόμεθα· ἥτις ἔχει οὕτως· κατέχομεν τὸν ἀριθμὸν μέχρις[1] οὗ ἡ σύνθεσις προχωρεῖ· καὶ πολλαπλασιάζομεν αὐτὸν ἐφ' ἑαυτόν· καὶ τὴν γινομένην ἀπὸ τοῦ πολλαπλασιασμοῦ[2] ποσότητα διαιροῦμεν εἰς ἴσα δύο· εἶτα τῷ ἑνὶ μέρει συντιθέαμεν τὸ ἥμισυ μέρος τοῦ πολλαπλασιασθέντος ἐφ' ἑαυτὸν ἀριθμοῦ· καὶ συμβαίνει ἐξ ἀνάγκης τὴν[3] ποσότητα τῆς συνθέσεως τοῦ ἡμίσεος μέρους[4] τῆς ἀπὸ τοῦ πολλαπλασιασμοῦ ποσότητος καὶ <τοῦ ἡμίσεος μέρους>[5] τοῦ πολλαπλασιάσαντος ἑαυτὸν ἀριθμοῦ, εἶναι τὴν αὐτὴν τῇ ἀπὸ τῆς συνθέσεως τῶν ἀπὸ μονάδος ἀριθμῶν μέχρι τοῦ πολλαπλασιάσαντος ἑαυτὸν ἀριθμοῦ.

Ὑπόδειγμα Γένοιτο δ' ἂν[6] τοῦτο σαφέστερον ἐπὶ τῶν ὡρισμένων ἀριθμῶν οὕτως· ὑποκείσθω πάλιν ὁ θ μέχρις[7] οὗ ζητεῖται[8] ἡ ποσότης τῆς συνθέσεως τῶν ἀπὸ μονάδος ἀριθμῶν· τοῦτον οὖν πολλαπλασιάζομεν ἐφ' ἑαυτὸν καὶ γίνεται ὁ πα· ὃν διαιροῦμεν εἰς ἴσα δύο· καὶ ἐπιβάλλει ἑκατέρῳ τῷ μέρει μ[9] καὶ ἥμισυ μονάδος· εἶτα[10] πάλιν διαιροῦμεν τὸν θ εἰς ἴσα δύο· καὶ ἐπιβάλλει ἑκατέρῳ τῷ μέρει δ μονάδες καὶ ἥμισυ[11]· ταύτας συντιθέαμεν τῷ ἡμίσει μέρει τῆς ἀπὸ τοῦ πολλαπλασιασμοῦ[12] ποσότητος, ἤγουν[13] τοῖς μ καὶ ἡμίσει, καὶ γίνονται ὁμοῦ με· ἦν δὲ καὶ ἡ ποσότης τῆς συνθέσεως τῶν ἀπὸ μονάδος ἀριθμῶν μέχρι τοῦ θ, με· ταὐτὸ δὲ συμβαίνει καὶ ἐπὶ τῶν ἄλλων ἁπάντων.

Τούτων οὕτως ἐχόντων, καιρὸς ἤδη περὶ τῆς θέσεως εἰπεῖν· ἀρχὴ δὲ ἡμῖν ἔστω ὅθεν ὁ ἀριθμὸς δίδωσι[14]· δίδωσι δὲ πρῶτον τὸν ἀπὸ τοῦ γ οὕτω δυνάμενον τετραγωνισθῆναι (fig. 2) : περὶ οὗ ἡμῖν καὶ πρῶτον εἰρήσεται· ἡ δ' εἰρησομένη μέθοδος ἐπὶ τοῦτον, ἐπὶ πάντας τοὺς ὁμοειδεῖς διαβήσεται· ἔστι μὲν οὖν δυνατὸν γενέσθαι θέσιν τὸ ἴσον πανταχόθεν δυναμένην ποιεῖν, διὰ τῶν δύο καὶ τριῶν· ἔστι δὲ καὶ διὰ τῶν τριῶν καὶ πέντε.

1. μέχρι B. — 2. πολλαπλασίου M. — 3. τὴν) τὶ (ι sur grattage d'un η) εἰ B. — 4. μέρος M. — 5. J'ai ajouté τοῦ ἡμίσεος μέρους. — 6. δ' ἂν) δὲ M. — 7. μέχρι BM, corr. G. — 8. ζητῆται M. — 9. μ) δ μονάδες M. — 10. μονάδος· εἶτα om. M. — 11. καὶ ἐπιβάλλει... καὶ ἥμισυ om. M. — 12. πολλαπλασίου M. — 13 ἤγουν) ἥμισυ G : abr. mal résolue. — 14. δίδωσι om. B.

cherché et trouvé une méthode pour obtenir facilement la quotité de la somme des nombres à partir de l'unité jusqu'à tel que l'on voudra ; voici cette méthode :

Nous prenons le nombre jusqu'où va l'addition, et nous le multiplions par lui-même; puis nous partageons en deux parties égales la quotité provenant de cette multiplication ; à l'une des parties nous ajoutons la moitié du nombre qui a été multiplié par lui-même ; il arrive nécessairement que la quotité de la somme de la moitié de la quotité provenant de la multiplication et *de la moitié* du nombre qu'on multiplie par lui-même est identique à la quotité de la somme des nombres à partir de l'unité jusqu'à celui qu'on a multiplié par lui-même.

Ceci peut être rendu plus clair sur des nombres déterminés, comme suit : Exemp

Prenons encore 9, comme le nombre jusqu'auquel on cherche la somme des nombres à partir de l'unité. Nous le multiplions par lui-même ; il devient 81 que nous divisons en deux parties égales; il revient à chacune des deux parties 40 1/2 ; maintenant nous divisons aussi 9 en deux parties égales ; il revient à chacune des deux parties 4 1/2, que nous ajoutons à la moitié de la quotité provenant de la multiplication, c'est-à-dire à 40 1/2. Il vient comme somme 45. Or la quotité de la somme de tous les nombres à partir de l'unité jusqu'à 9 était également de 45, et cela arrive également pour tous les autres nombres.

Ceci posé, il convient maintenant d'aborder la disposition. Nous commençons par le premier nombre qui en est susceptible ; ce premier nombre qui puisse être disposé ainsi en carré est celui formé de 3 (fig. 2), dont nous allons donc parler en premier lieu ; mais la méthode qui va être exposée pour ce nombre pourra s'appliquer à tous ceux de même espèce (*les*

...ος ἐπὶ τῶν ...περιττῶν ...ραγώνων.

Καὶ διὰ μὲν τῶν δύο καὶ τριῶν, οὕτως· ἀναγεγραμμένων τῶν τόπων τοῦ πρώτως οὕτω δυναμένου τετραγωνισθῆναι, ἤγουν[1] τοῦ θ, οὕτως· τιθέαμεν τὴν μονάδα ἐπὶ τοῦ μέσου τόπου τῶν τριῶν τῶν κατωτάτω· καὶ μετροῦμεν δύο τόπους, ἕνα[2] τοῦτον τὸν ἔχοντα τὴν μονάδα, καὶ τὸν ἕτερον ζητοῦμεν κατωτέρω[3] τούτου κατ' εὐθεῖαν· τὸν κατωτέρω γὰρ ἀεὶ δεῖ ζητεῖν· ἐπεὶ δὲ οὐχ εὑρίσκομεν, ἀνατρέχομεν ἐπὶ τὸν[4] ἀνωτάτω πάλιν κατ' εὐθεῖαν, ὥσπερ ἀνακυκλοῦντες τοὺς τόπους· καὶ μετροῦμεν ἐκεῖνον δεύτερον· εἶτα τιθέαμεν τὰ β ἐπὶ τῷ μετ' ἐκεῖνον δεξιῷ[5] τόπῳ κατ' εὐθεῖαν· καὶ μετροῦμεν πάλιν δύο τόπους, ἕνα τοῦτον τὸν ἔχοντα τὰ β, καὶ τὸν δεύτερον κατωτέρω τούτου· καὶ ζητοῦμεν ἐπὶ τὰ δεξιὰ τόπον κατ' εὐθεῖαν[6], ἵνα θῶμεν τὰ γ· ἀεὶ γὰρ τὸν ἐπὶ τὰ δεξιὰ δεῖ ζητεῖν[7]· ἐπεὶ δὲ οὐχ εὑρίσκομεν, ἀνακάμπτομεν ἐπὶ τὰ ἀριστερὰ κατ' εὐθεῖαν· πληρουμένων γὰρ ἀεὶ τῶν τόπων ἐπὶ τὴν ἀρχὴν αὐτῶν ἀναστρέφειν δεῖ· καὶ ἐπιτιθέαμεν[8] τὰ γ[9] ἐπὶ τῷ τελευταίῳ μὲν τόπῳ ἀπὸ τῆς ἀνακάμψεως, πρώτῳ δὲ τῇ ἐπὶ τὰ δεξιὰ κινήσει, ἣν κινούμενοι ἠναγκάσθημεν[10] ἐξ ἀρχῆς τοὺς τόπους μετρεῖν κατὰ κύκλον· ἐπεὶ δὲ ἤλθομεν[11] ἐπὶ τὸν γ τὸν πολλαπλασιάσαντα[12] ἑαυτὸν καὶ ποιήσαντα τὸν τετράγωνον, ἤγουν[13] τὴν πλευρὰν τοῦ θ, οὐκέτι μετροῦμεν δύο τόπους, ἵνα ἐπὶ τῷ δεξιῷ τὰ δ θείημεν, ἀλλὰ τρεῖς, οὕτως· ἕνα[14] τοῦτον τὸν ἔχοντα τὰ γ, δεύτερον τὸν κατωτέρω τούτου, τὸν τρίτον[15] ζητοῦμεν κατωτέρω· καὶ ἐπεὶ οὐχ εὑρίσκομεν, ἀνατρέχομεν ἐπὶ τὸν ἀνωτάτω κατ' εὐθεῖαν· καὶ μετροῦμεν τοῦτον τρίτον· καὶ τιθέαμεν ἐπ' αὐτῷ τούτῳ τὰ δ, μὴ παρεκκλίνοντες· εἶτα, ὥσπερ ἀρχὴν ἐκεῖθεν λαμβάνοντες[16], μετροῦμεν πάλιν διὰ τῶν δύο· καὶ τιθέαμεν τὸν ἑξῆς[17] ἀριθμὸν ἐπὶ τῷ δεξιῷ, κατὰ τὴν εἰρημένην ἀκολουθίαν· καὶ τοῦτο ποιοῦμεν ἕως ἂν[18] πάλιν ἀφικώμεθα ἐπὶ τὴν πλευρὰν τοῦ θ, ἤγουν[19] ἐπὶ τὸν ϛ, τὸν διπλάσιον τοῦ γ·

1. ἤγουν) ἥμισυ G comme plus haut. — 2. ἵνα M. — 3. κατωτέρου M. — 4. τὰ G. — 5. δεξιῶν B. — 6. καὶ μετροῦμεν πάλιν... κατ' εὐθεῖαν om. M. — 7. ζητῶν B. — 8. τιθέαμεν M. — 9. γ) η G. — 10. ἀναγκάσθημεν M. — 11. ἔλθομεν M. — 12. διπλασιάσαντα M. — 13. ἤγουν. G n'a pu lire. — 14. ἵνα M. — 15. τρίτον om. B. — 16. λαβάνοντες B. — 17. ἐφεξῆς G — 18. ἕως ἂν) ὡς ἂν M, ὥστ' ἂν G. — 19. G. n'a pu lire.

impairs). Or on peut obtenir la disposition qui donne l'égalité dans tous les sens soit par 2 et 3, soit par 3 et 5.

[*Méthode pour les carrés de nombres impairs*].

Voici d'abord le procédé par 2 et 3. Nous mettons d'abord l'unité dans la case au milieu des trois du bas et nous comptons deux cases, l'une celle qui a cette unité, l'autre nous la cherchons en dessous de la première en ligne directe, car il faut toujours aller de haut en bas; comme nous n'en trouvons pas, nous remontons tout en haut, toujours en ligne directe, comme en revenant en cercle (ἀνακυκλοῦντες), et nous comptons cette seconde case; puis nous plaçons 2 dans la case à droite de celle-ci en ligne directe, et nous comptons de nouveau deux cases, l'une celle qui a 2, la seconde au-dessous, et nous cherchons une case à droite en ligne directe pour y mettre 3; ne la trouvant pas, nous nous reportons à gauche en ligne directe; car lorqu'une rangée de cases est terminée, il faut toujours revenir à son commencement. Nous plaçons donc 3 sur la case qui est la dernière pour notre marche en sens inverse, mais la première dans la marche vers la droite, c'est-à-dire celle que nous devons suivre dès le principe en comptant les cases comme en cercle. Étant ainsi arrivés à 3, qui multiplié par lui-même donne le carré, c'est-à-dire qui est le côté de 9, nous ne comptons plus deux cases pour placer ensuite 4 à droite; mais nous comptons trois, comme suit : une, celle qui a 3, deux, celle au-dessous, trois, nous cherchons en dessous, mais ne trouvant plus de cases, nous remontons tout en haut en ligne directe; nous y comptons la case comme troisième et nous y plaçons 4 sans nous écarter de la ligne directe : puis repartant de là comme d'un nouveau com-

ἐπὶ τοῦτον γὰρ πάλιν ἀφιγμένοι, μετροῦμεν διὰ τῶν τριῶν· καὶ τιθέαμεν τὸν ἐφεξῆς τούτου ἐπὶ τῷ τρίτῳ, μὴ[1] παρεκκλίνοντες· εἶτα πάλιν μετροῦμεν δύο· καὶ τιθέαμεν ἐπὶ τῷ δεξιῷ· καὶ τοῦτο[2] μέχρι τέλους ποιοῦμεν· ὥσπερ δὲ ἐνταῦθα, διὰ μὲν τῶν δύο μετροῦμεν ἐπὶ τῶν ἄλλων ἁπάντων· διὰ δὲ τῶν τριῶν, ὅτε μόνον μεταπίπτομεν ἀπὸ πλευρᾶς ἐφ' ἑτέραν πλευράν. Οὕτω καὶ ἐφ' ἁπάντων ποιοῦμεν τῶν ὁμοειδῶν· μετροῦμεν γὰρ κατὰ ταύτην τὴν ἀκολουθίαν· διὰ μὲν τῶν δύο, μέχρι τῆς πλευρᾶς τῶν τόπων τοῦ προκειμένου τετραγώνου· διὰ δὲ τῶν τριῶν πάλιν, ἵνα μεταπέσωμεν ἐπὶ τὸν ἑξῆς[3]· καὶ τοῦτο μέχρι τέλους, ἀνακυκλουμένων καὶ τῶν τόπων, ὥσπερ ἐνταῦθα· καὶ ἁπλῶς πάντα κατὰ τὴν αὐτὴν ἀκολουθίαν συμβαίνει, πλὴν τῆς θέσεως τῆς μονάδος· αὕτη γὰρ οὐκ ἐπὶ τῶν αὐτῶν ἀεὶ τίθεται, ἀλλ'[4] ἐφ' ἑκάστῳ τετραγώνῳ μεταλλάττει τὴν θέσιν· καὶ ἐν μὲν τῷ πρώτῳ τῶν ἀπὸ περιττῶν γινομένων τετραγώνων, τίθεται ἐπὶ τῷ μέσῳ τῶν κατωτάτω[5] τόπων· ἐν δὲ τῷ δευτέρῳ[6], ἐπὶ τῷ μέσῳ τῶν μονάδι ἀνωτέρω· καὶ ἐπὶ τοῦ τρίτου, ἐπὶ τῷ μέσῳ τῶν[7] μονάδι πάλιν τούτων ἀνωτέρω· καὶ ἁπλῶς ἀνιόντων τῶν ἀριθμῶν, ἄνεισι[8] καὶ αὕτη ἐπὶ τῶν τόπων· συμβαίνει δὲ αὐτὴν ἀεὶ τίθεσθαι ἐπὶ τῷ μονάδι κατωτέρω κατ' εὐθεῖαν τοπῳ τοῦ μεσαιτάτου πάντων τῶν τόπων τοῦ προκειμένου τοιούτου[9] τετραγώνου· πάρεστι δὲ ταῦτα πάντα σαφέστερον ὁρᾶν ἐπὶ τῆς ἀναγραφῆς. (fig. 3, 4, 5.)

1. μὴ) καὶ M. — 2. τοῦτο) M aj. μὲν. — 3. ἐφεξῆς M. — 4. ἀλλ') ἀεὶ M. — 5. κατω B. — 6. δευτέρῳ) β M. — 7. τὸν B. — 8. ἀνισει M. — 9. τούτου M.

mencement, nous comptons par 2 et nous plaçons le nombre suivant à droite suivant la marche indiquée; nous continuons ainsi jusqu'à ce que nous retombions sur le côté de 9, c'est-à-dire sur 6, double de 3. Arrivés à ce nombre, nous recommençons à compter par trois et à placer le nombre suivant sur la troisième case sans nous écarter de la ligne directe; puis nous comptons par deux et mettons à droite, et ainsi de suite jusqu'à la fin, en comptant encore toujours par deux, pour tous les nombres, sauf quand nous venons de passer d'un côté à un autre côté (*d'un multiple de la racine au multiple suivant*), alors nous comptons par trois.

Nous faisons de même pour tous les nombres de même espèce, en comptant suivant la règle énoncée; par deux, jusqu'au côté (*racine*) du nombre des cases du carré proposé; puis par trois, pour le nombre consécutif; et ainsi de suite jusqu'à la fin, en reprenant circulairement les cases comme dans l'exemple; en somme, nous observerons exactement les mêmes règles sauf pour la position de l'unité; car celle-ci ne doit pas être toujours placée sur la même case, mais elle change de position à chaque carré. Pour le premier carré formé d'un nombre impair, on le place au milieu des cases inférieures; pour le second carré, au milieu de la rangée immédiatement supérieure; pour le troisième, au milieu de la rangée immédiatement supérieure à la précédente; en règle générale, à chaque passage à un nombre supérieur, elle monte elle-même d'une case, en sorte qu'elle se trouve toujours placée sur la case située immédiatement et directement au-dessous de celle qui est précisément au milieu de toutes les cases du carré proposé de cette espèce : on verra tout cela plus clairement sur les figures (fig. 3, 4, 5).

Μέθοδος ἑτέρα.

Διὰ δὲ τῶν τριῶν καὶ πέντε, οὕτως· ἀναγράφομεν τετράγωνον[1], καὶ περιγράφομεν αὐτῷ τοὺς τόπους τοῦ τετραγώνου ἀριθμοῦ· εἶτα τιθέαμεν τὴν μονάδα ἀεὶ ἐπὶ τοῦ μέσου τῶν ἀνωτάτω τόπων· καὶ μετροῦμεν τόπους τρεῖς, ἕνα[2] τὸν ἔχοντα τὴν μονάδα, καὶ δύο κατωτέρω τούτου[3] ἐφεξῆς· καὶ τιθέαμεν ἐπὶ τῷ δεξιῷ τοῦ τρίτου κατ' εὐθεῖαν τὰ β· εἶτα πάλιν ἐκεῖθεν μετροῦμεν τρεῖς τόπους ὁμοίως· καὶ τιθέαμεν ἐπὶ τῷ δεξιῷ τὰ γ· εἰ δὲ μὴ ἔχομεν ἐπὶ τῶν δεξιῶν τόπον[4], ἀναστρέφομεν ἐπὶ τὰ ἀριστερὰ κατ' εὐθεῖαν, ὥσπερ ἐπὶ τῆς προτέρας μεθόδου· καὶ τιθέαμεν αὐτὸν ἐπὶ τῷ τελευταίῳ μὲν τόπῳ ἀπὸ τῆς ἀνακάμψεως, πρώτῳ δὲ τῇ ἐπὶ τὰ δεξιὰ κινήσει· καὶ τοῦτο ποιοῦμεν ἕως ἂν ἔλθωμεν ἐπὶ τὴν πλευρὰν τοῦ προκειμένου τετραγώνου· ἐπ' ἐκείνην γὰρ ἀφιγμένοι, μετροῦμεν πέντε τόπους, ἕνα[5] τὸν ἔχοντα τὴν πλευράν, καὶ τέσσαρας κατωτέρω τούτου· εἶτα τιθέαμεν ἐπὶ τῷ πέμπτῳ τόπῳ, μὴ παρεκκλίνοντες, τὸν ἐφεξῆς ἀριθμὸν τῆς πλευρᾶς· εἶτα πάλιν μετροῦμεν διὰ τῶν τριῶν μέχρι τῆς πλευρᾶς, ἀνακυκλοῦντες τοὺς τόπους, ὥσπερ ἐπὶ τῆς προτέρας μεθόδου· καὶ τοῦτο μέχρι τέλους ποιοῦμεν· ἔστι δὲ αὕτη ἡ μέθοδος κατὰ πάντα ὁμοία[6] τῇ προτέρᾳ, πλὴν ὅτι ἐκεῖ μὲν ἡ μονὰς ἐν ἄλλῳ καὶ ἄλλῳ τόπῳ ἐτίθετο, ἐνταῦθα δὲ ἀεὶ ἐπὶ τοῦ μέσου τῶν ἀνωτάτω τόπων· καὶ ὅτι ἐκεῖ μὲν ἐμετροῦμεν[7] διὰ τῶν δύο καὶ τριῶν, ἐνταῦθα δὲ διὰ τῶν τριῶν καὶ πέντε· πάρεστι δὲ ταῦτα σκοπεῖν ἐπὶ τῆς ἀναγραφῆς. (fig. 6, 7, 8.)

Μέθοδος ἐπὶ τῶν ἀπὸ ἀρτιάκις ἀρτίων τετραγώνων.

Καὶ αὗται μὲν αἱ μέθοδοι ἐπὶ τῶν ἀπὸ περιττῶν τετραγώνων· ἐπὶ δὲ τῶν ἀπὸ ἀρτιάκις ἀρτίων, ἕτεραι πάλιν εὕρηνται δύο· ὧν ἡ[8] ἑτέρα μέν ἐστιν

1. τετράγωνον) M aj. $\bar{\gamma}$. — 2. ἵνα M. — 3. τούτον A. — 4. τόπων M²G. — 5. ἵνα M. — 6. ὅμοια M. — 7. μετροῦμεν M. — 8. ἡ om. M.

[*Autre méthode*].

Voici maintenant le procédé par 3 et 5; nous traçons le carré et nous y circonscrivons les cases du nombre carré; puis nous mettons l'unité toujours dans la case du milieu du rang le plus en haut; nous comptons ensuite trois cases, une, celle qui porte l'unité, les deux autres consécutivement en descendant, et nous mettons 2 directement à droite de la troisième case; ensuite nous repartons en comptant de même trois cases pour mettre 3 à droite; si nous ne trouvons pas de case à droite, nous reprenons sur la gauche en ligne droite, comme dans le premier procédé, et nous prenons la case qui est la dernière dans le sens rétrograde, mais la première pour le mouvement vers la droite; nous continuons de la même façon jusqu'à ce que nous arrivions au côté du carré proposé; arrivés à ce nombre, nous comptons cinq cases, une celle qui porte le carré, les quatre autres consécutivement en descendant, et sur la cinquième, sans nous en écarter, nous mettons le nombre suivant le côté. Nous recommençons ensuite à compter par trois, en reprenant circulairement les cases comme dans le premier procédé, et nous continuons ainsi jusqu'à la fin; cette méthode est en tout analogue à la première, sauf que dans celle-ci l'unité se place dans des cases différentes, tandis qu'avec ce nouveau procédé, elle est toujours au milieu du rang supérieur; d'autre part, dans la première on comptait par deux et trois, dans la seconde on compte par trois et cinq; on peut voir cela sur les figures (fig. 6, 7 et 8).

[*Méthode pour les carrés pairement pairs*].

Tels sont les procédés pour les carrés de nombres impairs; pour ceux des nombres pairement pairs, on a aussi trouvé

οὕτως· ἀναγράφομεν τόπους τοιούτου[1] τετραγώνου· εἶτα τιθέαμεν σημεῖα οὕτως· ἐπὶ μὲν τοῦ πρώτου τοιούτου τετραγώνου, ἐπὶ τῶν ἐν ταῖς διαμέτροις τόπων μόνον, οὕτως (fig. 9)· ἐπὶ δὲ[2] τῶν ἐφεξῆς τετραγώνων (fig. 10, 11), πρῶτον μὲν ἐν ταῖς διαμέτροις· εἶτα καὶ οὕτως· μετροῦμεν ἀπὸ τοῦ πρώτου τῶν ἀνωτάτω τόπων τέσσαρας ἐφεξῆς τόπους ἐπὶ τὰ δεξιά, ἕνα[3] τὸν πρῶτον[4], καὶ τρεῖς ἑτέρους· καὶ τιθέαμεν ἐπὶ τῷ τετάρτῳ σημεῖον· καὶ ἐπὶ τῷ δεξιῷ τόπῳ ἐφεξῆς αὐτοῦ κατ'[5] εὐθεῖαν, ἕτερον· εἶτα ἀπὸ τούτου μετροῦμεν πάλιν δ[6] τόπους καὶ ἐπὶ τῷ $δ^{ῳ}$ τιθέαμεν σημεῖον· καὶ ἐπὶ τῷ δεξιῷ κατ' εὐθεῖαν εὐθὺς μετ' αὐτόν[7], ἕτερον[8]· καὶ τοῦτο[9] μέχρι ἂν ἐγχωροίη· τοῦτο ποιοῦμεν καὶ ἐπὶ τῶν ἄλλων τῶν κύκλῳ τοῦ τετραγώνου πλευρῶν[10]· εἶτα ἄγομεν σημεῖα ἀπὸ μὲν τοῦ $δ^{ου}$, τοῦ[11] τῶν ἀνωτάτω τόπων, εἴ τις ἐπὶ τὰ δεξιὰ μετρεῖ, λοξῶς ἐπὶ τὸν $δ^{ον}$ τόπον τῆς ἀριστερᾶς πλευρᾶς, εἴ τις ἐπὶ τὰ κάτω μετρεῖ· ὡς συναντᾷν οὕτω τὰ σημεῖα, καὶ τρίγωνον ἰσόπλευρον ποιεῖν ἐπὶ τῆς γωνίας τοῦ τετραγώνου· ἀπὸ δὲ τοῦ $ε^{ου}$ τόπου, ἐπὶ τὸν $ε^{ον}$ τῆς δεξιᾶς[12] πλευρᾶς, εἴ τις ἐπὶ τὰ ἄνω[13] μετρεῖ· καὶ πάλιν ἀπὸ μὲν τοῦ $δ^{ου}$ ὡς ἀπὸ πρώτου τοῦ $ε^{ου}$[14], ἐπὶ τὰ ἀριστερὰ λοξῶς· ἀπὸ δὲ τοῦ $ε^{ου}$, ἐπὶ τὰ δεξιά· καὶ τοῦτο μέχρι τέλους τῶν ἀνωτάτω [λοιπῶν][15] τόπων· εἶτα στρέφομεν τὸ τετράγωνον καὶ ποιοῦμεν τὴν κατωτάτω πλευρὰν ἀνωτάτω· καὶ ἄγομεν ἀπ' αὐτῆς τὰ σημεῖα ὁμοίως ὡς ὁρᾷν πάρεστιν ἐπὶ τῆς ἀναγραφῆς.

Μετὰ δὲ τὸ θεῖναι τὰ σημεῖα οὕτω[16], διερχόμεθα τοὺς ἐφεξῆς ἀριθμοὺς ἀπὸ τῆς μονάδος, καὶ τοὺς τόπους ὁμοίως τοῦ προκειμένου τετραγώνου ἀπὸ τοῦ πρώτου τῶν ἀνωτάτω τόπων ἐπὶ τὰ δεξιά· καὶ τιθέαμεν, ἔνθα μέν εἰσι τὰ σημεῖα, τοὺς συμβαίνοντας τοῖς τόποις ἀριθμούς· ἔνθα δὲ οὐκ εἰσι σημεῖα[17],

1. τούτου M. — 2. ἐπὶ δὲ) ἐπεὶ δὲ ὅτι ἐπὶ M. — 3. ἵνα M. — 4. πρῶτον) ἀριθμὸν M. — 5. κατ') καὶ M. — 6. δ) τέτταρας AB, τέσσαρας M. — 7. αὐτοῦ G. — 8. ἕτεροι M. — 9. τοῦτον M. — 10. τοῦ τετραγώνου πλευρῶν) τῶν πλευρῶν τοῦ τετραγώνου M. — 11. τοῦ om. M. — 12. δεξιᾶς om. M. — 13. ἀνωτάτω M. — 14. τοῦ $ε^{ου}$ om. B. — 15. λοιπῶν om. AB. — 16. οὕτως M. — 17. τοὺς συμβαίνοντας... σημεῖα om. M.

deux méthodes, dont voici la première. Nous traçons les cases d'un carré de cette espèce, puis nous y mettons des points comme suit : Pour le premier carré de l'espèce sur les cases des diagonales seulement, comme ci-contre, (fig. 9), pour les carrés suivants (fig. 10, 11), d'abord sur les diagonales, puis comme suit : nous comptons quatre cases de suite vers la droite, à partir de la première case du rang supérieur, une pour cette première case, puis trois autres; sur la quatrième, nous mettons un point, ainsi que sur celle qui la suit directement à droite; à partir de cette dernière, nous comptons de nouveau quatre cases, et nous mettons un point sur la quatrième et un autre point sur celle qui la suit immédiatement à droite; nous continuons de la sorte tant que cela se peut, et nous poursuivons ensuite sur les autres côtés du carré en cercle. Puis nous menons une ligne oblique de points de la quatrième case du haut, comptée de gauche à droite, à la quatrième case du côté gauche, comptée de haut en bas, de façon à réunir les points extrêmes et à former un triangle isoscèle sur l'angle du carré; nous joignons de même la cinquième case (du haut) à la cinquième du côté droit comptée de bas en haut; nous allons ensuite de la quatrième du rang supérieur, comptée à partir de la cinquième comme première, en obliquant à gauche, puis de la cinquième en obliquant à droite; et ainsi de suite jusqu'à la fin des cases du rang supérieur; ensuite nous retournons le carré pour prendre le rang d'en bas comme rang supérieur et en mener de même des lignes de points comme on peut voir sur la figure.

Après avoir ainsi placé les points, nous comptons en même temps les nombres consécutifs à partir de l'unité, et les cases du carré proposé à partir de la première du rang supérieur de gauche à droite, et là où se trouvent des points nous mettons

παρερχόμεθα τοὺς τόπους μετὰ τῶν συμβαινόντων αὐτοῖς ἀριθμῶν· καὶ τοῦτο μέχρι τέλους ποιοῦμεν τῶν τόπων τοῦ τετραγώνου παντός· εἶτα πάλιν ἀρχόμεθα ἀπὸ τῆς μονάδος, καὶ διερχόμεθα τοὺς ἐφεξῆς ἀριθμούς, καὶ τοὺς τόπους τοῦ τετραγώνου ἀπὸ τοῦ πρώτου τῶν κατωτάτω[1] τόπων ἐπὶ τὰ ἀριστερά· καὶ τιθέαμεν, ἔνθα μέν εἰσι[2] κενοὶ τόποι, τοὺς συμβαίνοντας αὐτοῖς ἀριθμούς· ἐφ' ὧν δέ εἰσιν ἀριθμοί, παρατρέχομεν αὐτοὺς μετὰ τῶν συμβαινόντων αὐτοῖς ἀριθμῶν· καὶ τοῦτο ποιοῦμεν ἀνατρέχοντες μέχρι τοῦ πρώτου τῶν ἀνωτάτω τόπων ἀφ' οὗ κατιόντες ἠρξάμεθα.

ειγμα. Ἵνα δὲ[3] σαφέστερον τοῦτο γένηται[4], μεταχειρισώμεθα ἓν τῶν τοιούτων τετραγώνων· ἔστω δὲ τὸ πρῶτον ἤγουν[5] τὸ τὴν[6] πλευρὰν ἔχον τὰ δ· ὅπερ ἀναγράφομεν καὶ τιθέαμεν ἐπὶ τῶν ἐν ταῖς διαμέτροις τόπων τὰ σημεῖα, οὕτως (fig. 9, 12)· εἶτα ἀρχόμεθα ἀπὸ τοῦ αου τῶν ἀνωτάτω τόπων καὶ ἀπὸ τῆς μονάδος· καὶ τιθέαμεν εὐθὺς ἐπ' αὐτῷ τούτῳ τῷ αῳ τόπῳ τὴν μονάδα, ἐπεί ἐστιν ἐν αὐτῷ σημεῖον· τὸν δὲ[7] βον τόπον παρερχόμεθα, ἐπεὶ οὐκ ἔχει σημεῖον, καὶ τὴν δυάδα μετ' αὐτοῦ, ἐπεὶ συμβαίνει αὐτῷ· καὶ τὸν γον ὁμοίως παρερχόμεθα τόπον, καὶ τὴν τριάδα μετ' αὐτοῦ· ἐπὶ δὲ τοῦ δου τιθέαμεν τὰ δ, ἐπεί ἐστιν ἐν αὐτῷ σημεῖον· τὸν εον παρερχόμεθα καὶ σὺν αὐτῷ τὴν πεντάδα· ἐπὶ τῷ ϛῳ τιθέαμεν τὰ ϛ· καὶ ἐπὶ τῷ ζῳ τὰ ζ· τὸν ηον παρερχόμεθα καὶ τὰ η· καὶ τὸν θον ὁμοίως καὶ τὰ θ· ἐπὶ δὲ τῷ ιῳ τιθέαμεν τὰ ι· καὶ ἐπὶ τῷ ιαῳ τὰ ια· τὸν ιβον παρερχόμεθα[8] καὶ τὰ ιβ· ἐπὶ τῷ ιγῳ τιθέαμεν τὰ ιγ· τὸν ιδον παρερχόμεθα καὶ τὰ ιδ· καὶ τὸν ιεον ὁμοίως[9] καὶ τὰ ιε· ἐπὶ δὲ τῷ ιϛῳ τιθέαμεν τὰ ιϛ· εἶτα ἀρχόμεθα πάλιν ἀπὸ τῆς μονάδος, ποιοῦμεν δὲ ἀρχὴν τοῦ τετραγώνου τὸν αον τῶν κατωτάτω τόπων αὐτοῦ· καὶ μετροῦμεν ἐπὶ τὰ ἀριστερά· παρερχόμεθα δὲ τοῦτον εὐθὺς ἐπεί ἐστιν ἐν αὐτῷ ἀριθμός, καὶ μετ' αὐτοῦ τὴν μονάδα, ἐπεὶ

1. ἀνωτάτω M. — 2. εἰσι) εἰσιν ἀριθμοὶ M. — 3. δὲ om. M. — 4. γίνηται M. — 5. ἤγουν om. M. — 6. τὴν om. B. — 7. δὲ om. B. — 8. παραρχόμεθα B. — 9. ὁμοίως om. M.

les nombres correspondants ; là où il n'y a pas de points, nous passons les cases et les nombres correspondants ; nous continuons ainsi jusqu'à la dernière case de tout le carré ; puis nous recommençons à compter les nombres consécutifs à partir de l'unité et les cases à partir de la première du rang inférieur de droite à gauche, et là où les cases sont vides, nous mettons les nombres correspondants ; celles qui contiennent déjà des nombres, nous les passons avec les nombres correspondants, et nous continuons ainsi en remontant jusqu'à la première case du haut d'où nous sommes partis en descendant. **Exemp**

Pour rendre ceci plus clair, traitons un des carrés de l'espèce ; soit le premier, c'est-à-dire celui qui a 4 pour côté ; nous le traçons et nous mettons des points sur les cases des diagonales comme ci-contre (fig. 9, 12) : nous commençons ensuite par la première case du haut et par l'unité, et nous mettons tout d'abord l'unité sur cette première case, puisqu'elle porte un point ; nous passons la seconde case où il n'y a pas de point, et en même temps le nombre 2 qui lui correspond ; nous passons de même la troisième case et le nombre 3 ; sur la quatrième case qui porte un point, nous mettons 4 ; nous passons la cinquième case et le nombre 5 ; sur la sixième case, nous mettons 6 et sur la septième 7. Nous passons la huitième et 8, la neuvième et 9 ; sur la dixième nous mettons 10 et sur la onzième 11 ; nous passons la douzième et 12 ; sur la treizième nous mettons 13 ; nous passons la quatorzième et 14, la quinzième et 15 ; sur la seizième nous mettons 16. Nous recommençons maintenant par l'unité et par la première case du carré au rang du bas en allant vers la gauche ; nous passons cette première case qui contient un nombre, et en même temps nous passons l'unité qui lui correspond ; sur la deuxième case où il n'y a pas de nombre, nous mettons 2 ; sur la troisième 3 ;

συμβαίνει αὐτῷ· ἐπὶ δὲ τῷ βῳ τιθέαμεν τὰ β, ἐπεὶ οὐκ ἔστιν ἐν αὐτῷ ἀριθμός· καὶ ἐπὶ τῷ γῳ τὰ γ· τὸν δον παρερχόμεθα καὶ τὰ δ· ἐπὶ τῷ εῳ τιθέαμεν τὰ ε· τὸν ϛον παρερχόμεθα καὶ τὰ ϛ· καὶ τὸν ζον ὁμοίως καὶ τὰ ζ· ἐπὶ τῷ ηῳ τιθέαμεν τὰ η· καὶ ἐπὶ τῷ θῳ τὰ θ· τὸν ιον παρερχόμεθα καὶ τὰ ι· καὶ τὸν ιαον ὁμοίως καὶ τὰ ια· ἐπὶ τῷ ιβῳ τιθέαμεν τὰ ιβ· τὸν ιγον παρερχόμεθα καὶ τὰ ιγ· ἐπὶ τῷ ιδῳ τιθέαμεν τὰ ιδ· καὶ ἐπὶ τῷ ιεῳ τὰ ιε· τὸν ιϛον παρερχόμεθα καὶ τὰ ιϛ· ὡς ἐπὶ τοῦ διαγράμματος σαφέστατα[1] ὁρᾶν πάρεστι[2]· ταύτῃ τῇ[3] ἀκολουθίᾳ καὶ ἐπὶ τοῖς[4] ὁμοειδέσι χρησόμεθα· καὶ ἡ μὲν μία μέθοδος, ἰδοὺ εἴρηται.

…δος ἑτέρα[5]

Ἡ δ' ἑτέρα[6] ἔχει τόνδε τὸν τρόπον· ἀναγράφω[7] τοὺς τόπους τοῦ πρῶτον οὕτω δυναμένου τετραγωνισθῆναι, ἤγουν[8] τοῦ πλευρὰν ἔχοντος[9] τὰ δ· καὶ πληρῶ αὐτοὺς τῶν[10] ἀριθμῶν, οὕτως· (fig. 13)· εἶτα χρῶμαι τούτῳ τῷ τετραγώνῳ ἐπὶ τὰ ἐφεξῆς ὁμοειδῆ τετράγωνα, ὡς ἀρχετύπῳ καὶ εἰκόνι· πάντα γὰρ τὰ ἐφεξῆς εἰς τοῦτο διαιρεῖται· αὐτίκα τὸ μετὰ τοῦτο τὴν πλευρὰν ἔχει διπλασίαν τῆς πλευρᾶς τούτου· τὸ δ' ἀπὸ διπλασίας πλευρᾶς γινόμενον, ἀεὶ τὸ πᾶν τετραπλάσιον γίνεται τοῦ παντός, οὗ τῆς πλευρᾶς τὴν πλευρὰν ἔχει διπλασίαν· διαιρεῖται οὖν τὸ ἐφεξῆς τούτου εἰς τέσσαρα τοσαῦτα· τὸ δὲ μετὰ τοῦτο πάλιν διπλασίαν μὲν ἔχει τὴν πλευρὰν τῆς πλευρᾶς τούτου, τετραπλασίαν δὲ τοῦ πρώτου· καὶ γίνεται τὸ πᾶν, τούτου μὲν τετραπλάσιον, τοῦ πρώτου δέ, οὗ τῆς πλευρᾶς τὴν πλευρὰν εἶχε τετραπλασίαν, ιϛπλάσιον· διαιρεῖται οὖν τοῦτο εἰς ιϛ τοσαῦτα, εὑρίσκομεν δὲ ῥᾳδίως ποσαπλάσιόν ἐστι τὸ τετράγωνον τοῦ τετραγώνου[11] ἀπὸ τῆς πλευρᾶς· σκοπῶμεν γὰρ ποσαπλασία[12] ἐστὶν ἡ πλευρὰ τῆς πλευρᾶς καὶ λαμβάνομεν τὸν ἀριθμὸν καθ' ὃν πολλαπλασία[12] ταύτης ἐστί· καὶ πολλαπλασιάζομεν τοῦτον ἐφ' ἑαυτόν, καὶ ὁ γινόμενος ἀπὸ τοῦ πολλαπλασιασμοῦ ἀριθμὸς[13] γίνεται λόγος τοῦ τετραγώνου πρὸς τὸ[14] τετράγωνον· οἷον, ἔστιν ἡ πλευρὰ τῆς πλευρᾶς τετραπλασία· λαμβάνω τὰ δ, καὶ[15] πολλαπλασιάζω[16]

1. σαφέστατον B. — 2. πάρεστιν M. — 3. τῇ) δὴ M. — 4. τοὺς B. — 5. μέθοδος ἑτέρα om. A; B l'a en marge; M dans le texte. — 6. ἑτέρα) M aj. μέθοδος. — 7. ἀναστράφω M, ἀναστρέφω G. — 8. ἤγουν) G n'a pu lire. — 9. ἔχον B. — 10. τὸν B; une seconde main a corrigé. — 11. τοῦ τετραγώνου om. M. — 12. πολλαπλασία et ποσαπλασία interv. M. — 13. πολλαπλασιάσαντος ἀριθμοῦ M. — 14. τὸν B. — 15. καὶ om. G. — 16. πολλαπλασιάζων M.

nous passons la quatrième et 4; sur la cinquième nous mettons 5; nous passons la sixième et 6, la septième et 7, nous mettons 8 sur la huitième, 9 sur la neuvième; nous passons la dixième et 10, la onzième et 11, nous mettons 12 sur la douzième; nous passons la treizième et 13, nous mettons 14 sur la quatorzième, 15 sur la quinzième; nous passons enfin la seizième et 16. On peut suivre clairement l'opération sur la figure. Nous agirons suivant le même procédé pour les carrés de même nature.

[*Autre méthode.*]

Voilà donc la première méthode; la seconde procède comme suit : je décris les cases du premier nombre qui puisse être ainsi carré, c'est-à-dire de celui qui a 4 pour côté; je remplis ces cases de nombres comme ci-contre (fig. 13) : puis je me sers de ce carré comme archétype et comme modèle pour les carrés suivants de même espèce; car tous les carrés suivants l'admettent comme partie d'eux-mêmes; tout d'abord celui qui vient immédiatement après lui a son côté double du sien; or tout carré d'un côté double sera quadruple de celui du côté dont le sien est double; donc le carré qui suit le premier se divise en quatre égaux au premier; le suivant a son côté double du côté du précédent, quadruple de celui du premier; il sera donc de quatre fois le précédent et de seize fois le premier; il se divise donc en seize carrés égaux au premier. Nous trouvons donc facilement le rapport de multiplicité des carrés d'après leurs côtés; nous examinons combien de fois le côté est multiple du côté, et nous prenons le nombre suivant lequel il est multiple; nous multiplions ce nombre par lui-même, le produit de cette multiplication sera le rapport des deux carrés. Ainsi le côté est quadruple du côté; je prends 4 et je le mul-

ταῦτα ἐφ' ἑαυτά, καὶ γίνεται ιϛ· ἀποφαίνομαι δὴ τὸ τετράγωνον τὸν ιϛ πλάσιον λόγον ἔχειν τοῦ τετραγώνου· καὶ ἐπὶ τῶν ἄλλων ὁμοίως.

Ἤδη δὲ ἐπὶ τὴν θέσιν ἰτέον· ἥτις ἔχει τόνδε τὸν τρόπον· ἀναγράφομεν μετὰ τὸ πρῶτον οὕτω τετραγωνιζόμενον, ὅπερ ἤδη ἐκτέθειται[1], τόπους ἑτέρου τοιούτου[2] τετραγώνου· καὶ διαιροῦμεν αὐτοὺς διὰ σημείων τινῶν, εἰς ὅσα πρῶτα δύνανται διαιρεθῆναι τετράγωνα· εἶτα πληροῦμεν[3] τοὺς ἡμίσεις τόπους τῶν τετραγώνων ἐφεξῆς, ἀπὸ τοῦ ἀνωτάτω ἀρχόμενοι, ὁρῶντες εἰς τὸ πρῶτον, καὶ τιθέντες τοὺς ἀριθμοὺς κατὰ τὴν ἐν αὐτῷ θέσιν· εἶτα ἀπὸ τοῦ κατωτάτω ἀρχόμενοι. ἀναποδίζομεν μέχρι τοῦ ἀνωτάτω, πληροῦντες τοὺς ἑτέρους ἡμίσεις τόπους, τοὺς ὑπολελειμμένους ἐφ' ἑκάστου τετραγώνου, ὁρῶντες πάλιν εἰς τὸ πρῶτον, καὶ τιθέντες τοὺς ἀριθμοὺς κατὰ τὴν ἐν αυτῷ θέσιν.

Ἀναγεγράφθω δὴ διὰ πλείονα σαφήνειαν[4] ἓν τοιοῦτον τετράγωνον, καὶ δειχθήτω ἐν αὐτῷ ἡ θέσις· ἔστω δὴ[5] τὸ μετὰ πρῶτον εὐθύς (fig. 14), ὅπερ ἀναγράφομεν, οὕτως[6]· καὶ διαιροῦμεν διὰ σημείων εἰς ὅσα πρῶτα δύναται διαιρεθῆναι· διαιρεῖται δὴ εἰς[7] δ· καὶ πληροῦμεν τοὺς ἡμίσεις τόπους, οὕτως· ἀπὸ τοῦ ἀνωτάτω ἀρχόμενοι[8] καὶ κατιόντες μέχρι τοῦ κατωτάτω, εἶτα ἀπὸ τοῦ κατωτάτω ἀρχόμενοι, ἀναποδίζομεν ἐφεξῆς ὅθεν κατήειμεν[9], μέχρι τοῦ ἀνωτάτω, πληροῦντες τοὺς ὑπολελειμμένους τόπους[10] κατὰ τὴν ἐν τῷ πρώτῳ θέσιν· καὶ γίνεται τὸ πᾶν πεπληρωμένον τοιοῦτον, τὰς πλευρὰς ἴσας ἔχον πανταχόθεν· καὶ ἐπὶ τῶν ἄλλων ἡ αὐτὴ ἀκολουθία.

1. ἐχτέθηται M. — 2. τοιτου M, τούτου G. — 3. πληρῶμεν M. — 4. σαφηνίαν M. — 5. δὲ M qui omet τὸ après μετὰ. — 6. οὕτω M. — 7. ἐν M. — 8. ἀρχόμεθα BM. — 9. κατήει B, κατίειμεν M, κατίεμεν G. — 10. τόπους om. M.

tiplie par lui-même, il vient 16; je dis donc que le rapport de multiplicité du carré est 16; et de même pour les autres.

Il faut maintenant passer à la position des nombres qui se fera comme suit : après le premier nombre qui se carre ainsi et que nous avons déjà donné, nous décrivons les cases d'un autre carré de l'espèce, et nous les divisons par des marques en autant de carrés égaux au premier que cela peut se faire; puis nous remplissons la moitié des cases des carrés en commençant par le haut et en suivant; pour cela nous regardons sur le premier carré et nous plaçons les nombres suivant la place qu'ils y occupent; ensuite recommençant par le bas, nous remontons jusqu'en haut, en remplissant l'autre moitié des cases qui a été laissée sur chaque carré.

[*Exemple.*]

Pour plus de clarté, décrivons un carré de l'espèce et montrons la position sur ce carré : soit celui qui vient immédiatement après le premier (fig. 14); nous le traçons comme ci-contre et nous le divisons par des marques en autant de carrés égaux au premier que cela se peut; il se divise en quatre. Nous remplissons la moitié des cases comme ci-contre, en commençant par la première en haut et en descendant jusqu'à la dernière en bas; puis recommençant par la dernière en bas nous remontons jusqu'à celle d'où nous sommes partis, la première en haut, en remplissant les cases vides, suivant la position sur le premier carré; et nous avons ainsi le tout rempli ayant les côtés donnant des sommes égales dans tous les sens. Le procédé est le même pour les autres.

'Ιστέον δὲ ὅτι ἐν ταύτῃ τῇ θέσει, ἔνθα ἂν λάβοις τέσσαρας τόπους τετραγώνους[1], τὴν πλευρὰν ποιήσεις τοῦ πρώτου τετραγώνου· ὅπερ ἐπὶ τῆς προτέρας οὐ συνέβαινε θέσεως· καὶ διαιρουμένων εἰς ἴσα δύο τῶν πλευρῶν, τὴν ἴσην ποσότητα ἑκάτερον μέρος ἔχει· τοῦτο δὲ συμβαίνει, πλὴν τοῦ πρώτου, ἐν ἅπασι· καὶ ἄλλα ἔχει γλαφυρὰ καὶ ἀστεῖα, ἅπερ ἡ ῥηθεῖσα[2] οὐκ εἶχεν[3].

[Τέλος τοῦ αὐτοῦ.][4]

1. τετραγώνοις M. — 2. ἡρηθεῖσα M. — 3. εἶχε γε M. — 4. d'après B.

Il faut savoir que dans cette position en prenant quatre cases quelconques en carré, on aura le côté du premier carré, ce qui n'avait pas lieu pour la première disposition. D'autre part, si l'on divise les côtés en deux parties égales, chacune d'elles donnera la même somme ; cela a lieu dans tous les carrés, sauf pour le premier. Cette disposition jouit encore d'autres propriétés remarquables et intéressantes que ne présente pas la précédente.

[*Fin*]

Fig. 1.

1	1	1	3
1	1	1	3
1	1	1	3

Fig. 2.

		3		
15	15	15	15	15
	4	9	2	15
	3	5	7	15
	8	1	6	15

Fig. 3.

			5			
65	65	65	65	65	65	65
	11	24	7	20	3	65
	4	12	25	8	16	65
	17	5	13	21	9	65
	10	18	1	14	22	65
	23	6	19	2	15	65

Fig. 4.

175			7				175
22	47	16	41	10	35	4	175
5	23	48	17	42	11	29	175
30	6	24	49	18	36	12	175
13	31	7	25	43	19	37	175
38	14	32	1	26	44	20	175
21	39	8	33	2	27	45	175
46	15	40	9	34	3	28	175
175	.175	175	175	175	175	175	

Fig. 5.]

369

37	78	29	70	21	62	13	54	5
6	38	79	30	71	22	63	14	46
47	7	39	80	31	72	23	55	15
16	48	8	40	81	32	64	24	56
57	17	49	9	41	73	33	65	25
26	58	18	50	1	42	74	34	66
67	27	59	10	51	2	43	75	35
36	68	19	60	11	52	3	44	76
77	28	69	20	61	12	53	4	45

Fig. 6.

15

8	1	6
3	5	7
4	9	2

Fig. 7.

65

10	18	1	14	22
4	12	25	8	16
23	6	19	2	15
17	5	13	21	9
11	24	7	20	3

Fig. 8.

175

38	14	32	1	26	44	20
5	23	48	17	42	11	29
21	39	8	33	2	27	45
30	6	24	49	18	36	12
46	15	40	9	34	3	28
13	31	7	25	43	19	37
22	47	16	41	10	35	4

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

•			•	•			•	•			•	•			•
	•	•			•	•			•	•			•	•	
	•	•			•	•			•	•			•	•	
•			•	•			•	•			•	•			•
•			•	•			•	•			•	•			•
	•	•			•	•			•	•			•	•	
	•	•			•	•			•	•			•	•	
•			•	•			•	•			•	•			•
•			•	•			•	•			•	•			•
	•	•			•	•			•	•			•	•	
	•	•			•	•			•	•			•	•	
•			•	•			•	•			•	•			•
•			•	•			•	•			•	•			•
	•	•			•	•			•	•			•	•	
	•	•			•	•			•	•			•	•	
•			•	•			•	•			•	•			•

Fig. 12.

1	15	14	4
12	6	7	9
8	10	11	5
13	3	2	16

Fig. 13.

34	34	34	34	
1	14	11	8	34
12	7	2	13	34
6	9	16	3	34
15	4	5	10	34

Fig. 14.

1			8	9			16
	7	2			15	10	
6			3	14			11
	4	5			12	13	
17			24	25			32
	23	18			31	26	
22			19	30			27
	20	21			28	29	

1	62	59	8	9	54	51	16
60	7	2	61	52	15	10	53
6	57	64	3	14	49	56	11
63	4	5	58	55	12	13	50
17	46	43	24	25	38	35	32
44	23	18	45	36	31	26	37
22	41	48	19	30	33	40	27
47	20	21	42	39	28	29	34

[L'exemplaire conservé dans la bibliothèque de Tannery porte différents dessins au crayon sur les tableaux imprimés et au bas de l'avant-dernière page deux tableaux ajoutés par lui].

(Extrait de l'*Annuaire de l'Association pour l'encouragement des études grecques en France*, 1886, p. 88-118.)

NOTICE

SUR

LES DEUX LETTRES ARITHMÉTIQUES

DE NICOLAS RHABDAS

(TEXTE GREC ET TRADUCTION)

---

1. C'est à Pythagore qu'une tradition plausible fait remonter à la fois et le concept même de Science, avec l'adoption du terme technique de μαθήματα, et la profonde distinction reconnue, dans toute l'antiquité classique, entre l'Arithmétique, à savoir la science des propriétés des nombres, et la Logistique, c'est-à-dire l'art du calcul.

Cette distinction, que nous ne faisons plus, apparaît déjà dans les dialogues de Platon. A la vérité, elle n'y est pas absolument précise; car, si le disciple de Socrate a, sans aucun doute, le sentiment très net de ce qu'elle devrait être, il se conforme aux habitudes du langage de son époque, où une certaine confusion semble régner encore entre l'objet de l'Arithmétique et celui de la Logistique; nous n'avons pas à nous en étonner, si l'on peut conclure de l'*Hippias minor* (p. 366-368) que le double enseignement était alors donné simultanément et par les mêmes professeurs, comme il l'est aujourd'hui.

Fig. 14.

1			8	9			16
	7	2			15	10	
6			3	14			11
	4	5			12	13	
17			24	25			32
	23	18			31	26	
22			19	30			27
	20	21			28	29	

1	62	59	8	9	54	51	16
60	7	2	61	52	15	10	53
6	57	64	3	14	49	56	11
63	4	5	58	55	12	13	50
17	46	43	24	25	38	35	32
44	23	18	45	36	31	26	37
22	41	48	19	30	33	40	27
47	20	21	42	39	28	29	34

[L'exemplaire conservé dans la bibliothèque de Tannery porte différents dessins au crayon sur les tableaux imprimés et au bas de l'avant-dernière page deux tableaux ajoutés par lui].

(Extrait de l'*Annuaire de l'Association pour l'encouragement des études grecques en France*, 1886, p. 88-118.)

NOTICE

SUR

LES DEUX LETTRES ARITHMÉTIQUES

DE NICOLAS RHABDAS

(TEXTE GREC ET TRADUCTION)

---

1. C'est à Pythagore qu'une tradition plausible fait remonter à la fois et le concept même de Science, avec l'adoption du terme technique de μαθήματα, et la profonde distinction reconnue, dans toute l'antiquité classique, entre l'Arithmétique, à savoir la science des propriétés des nombres, et la Logistique, c'est-à-dire l'art du calcul.

Cette distinction, que nous ne faisons plus, apparaît déjà dans les dialogues de Platon. A la vérité, elle n'y est pas absolument précise; car, si le disciple de Socrate a, sans aucun doute, le sentiment très net de ce qu'elle devrait être, il se conforme aux habitudes du langage de son époque, où une certaine confusion semble régner encore entre l'objet de l'Arithmétique et celui de la Logistique; nous n'avons pas à nous en étonner, si l'on peut conclure de l'*Hippias minor* (p. 366-368) que le double enseignement était alors donné simultanément et par les mêmes professeurs, comme il l'est aujourd'hui.

Mais après l'âge des sophistes, les mathématiciens admirent unanimement les principes d'éducation scientifique développés par Platon dans la *République* et dans les *Lois*; les λογισμοί, les procédés de calcul, sont exclus du corps même de la science; ils sont appris aux enfants dans leur jeune âge, et font partie de l'enseignement primaire, si l'on peut employer ici ce terme moderne. L'Arithmétique véritable, avec les trois autres μαθήματα reconnus par les Pythagoriens, se trouve professée à un degré plus élevé[1].

Cette circonstance est une des causes qui font que nous ne savons, pour ainsi dire, rien de ce qu'a été la Logistique des Grecs, tandis que nous pouvons facilement nous former une idée assez précise de leur Arithmétique.

Cette dernière se trouve, en effet, exposée scientifiquement, avec un appareil de démonstrations tout à fait semblables à celles de la géométrie, dans les livres VII, VIII et IX des *Éléments* d'Euclide, à côté desquels on peut placer le petit traité de Diophante *Sur les nombres polygones*. Elle est, d'autre part, réduite à un enseignement sans preuves, destiné aux étudiants en philosophie, dans des manuels comme les écrits de Nicomaque, de Théon de Smyrne et de Domninos, ainsi que les commentaires rédigés par Jamblique, par Asclépios (encore inédit) et par Jean d'Alexandrie (Philoponos) sur l'*Introduction arithmétique* du premier de ces auteurs.

Mais, si nous rencontrons dans ces divers ouvrages l'ensemble des connaissances que l'on doit regarder comme préliminaires à la théorie des nombres, nous n'y trouvons rien sur le calcul; aucun empiétement n'y est fait sur ce qui était consi-

1. Qu'il me soit permis de renvoyer le lecteur à mes deux premiers articles sur *L'Éducation platonicienne* dans la *Revue philosophique* de novembre 1880 et mars 1881. [V. le VIIe volume].

déré comme le domaine de la Logistique, et aucun écrit ancien ne vient combler la lacune singulière que présente dès lors l'histoire des mathématiques anciennes.

A peine avons-nous quelques témoignages sur l'existence dans l'antiquité de traités spécialement consacrés à la Logistique[1]; cependant ces traités ne devaient pas manquer, et l'art du calcul ne fut pas négligé, puisque nous apprenons par Geminus, dans Proclus[2], que, dans le courant du premier siècle avant l'ère chrétienne, cet art se trouvait élevé au rang de science secondaire, au même titre que la géodésie, l'optique et la mécanique.

D'ailleurs, tandis que nous pouvons constater par le fragment de Speusippe *Sur les nombres pythagoriques*[3], que le cadre de l'Arithmétique théorique n'a pas été sensiblement modifié depuis le ve siècle avant l'ère chrétienne, la Logistique dut au contraire subir, vers le commencement du iiie siècle, une profonde révolution, si c'est à cette époque[4] seulement que

1. Un Apollodore « ὁ λογιστικός » est cité par Diogène Laërce (VIII, 12). Eutocius (*Sur la mesure du cercle d'Archimède*) mentionne les Λογιστικά d'un Magnus et un traité d'Apollonius de Perge intitulé Ὠκυτόκιον.

Il faut ajouter que les procédés spéciaux aux calculs astronomiques nous sont relativement bien connus par les commentaires sur Ptolémée; mais ils n'ont jamais été considérés comme faisant partie de la Logistique, et, dans son ouvrage inédit sur les quatre sciences, George Pachymère, à la fin du xiiie siècle, en traite encore à propos de l'astronomie (Mss. de la Bibliothèque nationale, fonds grec 2338, 2339, 2340).

2. *Procli Diadochi in primum Euclidis elementorum librum commentarii*, ex recognitione Godofridi Friedlein. Leipzig, Teubner, 1873. Voir p. 38 et suiv.

3. Conservé dans les Θεολογούμενα τῆς ἀριθμητικῆς. Voir mon étude sur ce fragment dans les *Annales de la Faculté des lettres de Bordeaux*, n° 4, 1883, p. 375-382. [V. plus haut t. I, nr. 21].

4. J'adopte à cet égard l'opinion développée par M. Gow, qui, dans son

remonte l'invention du système alphabétique de numération.

En tout cas, si nous voulons un renseignement tant soit peu précis sur ce qu'a été en réalité la Logistique des anciens, comme composition et comme extension, il nous faut aller chercher dans les scholies sur le *Charmide* de Platon (p. 165 E) un morceau dont voici la traduction.

« La Logistique est la théorie qui traite des dénombrables, et non pas des nombres; elle ne considère pas en effet ce qui est vraiment le nombre, mais elle suppose comme unité ce qui est un, comme nombre ce qui est dénombrable (ainsi au lieu de la triade, 3, au lieu de la décade, 10), et y ramène les théorèmes de l'Arithmétique.

« Elle examine donc : d'une part, ce qu'Archimède a appelé *le problème des bœufs*; de l'autre, les nombres *mélites* et *phialites*, ceux-ci sur des fioles, ceux-là sur des troupeaux; de même pour les autres espèces de corps sensibles, elle considère les quotités, et prononce comme pour des objets absolus (τελείων).

« Elle a comme matière tous les dénombrables, comme parties les méthodes dites helléniques et égyptiennes pour la multiplication et la division, ainsi que les sommations et décompositions des fractions; c'est par là qu'elle recherche les secrets des problèmes qu'offre sa matière concernant les triangles et les polygones.

« Elle a pour but ce qui est utile dans les relations de la vie et dans les affaires, quoiqu'elle semble prononcer sur les objets sensibles comme s'ils étaient absolus. »

C'est le seul document que nous possédions; pour le reste, nous sommes réduits à de simples conjectures.

ouvrage *A short history of greek mathematics* (Cambridge, 1884, p. 42-48), attribue cette invention à l'École d'Alexandrie.

2. Les deux premiers alinéas du texte que je viens de traduire se retrouvent formant un des fragments de la compilation qui suit, dans les manuscrits, le recueil des Ὅροι τῶν γεωμετρίας ὀνομάτων, conservé sous le nom de Héron d'Alexandrie. Si l'on compare maintenant ce fragment avec les autres de la même compilation, et aussi avec le passage de Geminus dans Proclus mentionné plus haut, on reconnaît que la source première, soit pour ce fragment, soit par conséquent pour notre scholie, doit être, ou bien le grand ouvrage perdu de Geminus, sa Θεωρία τῶν μαθημάτων, ou bien un traité également perdu d'Anatolius, qui, dans ce cas, aurait plus ou moins utilisé Geminus.

L'illustre auteur des *Recherches sur la vie et les ouvrages de Héron d'Alexandrie*, ainsi que le savant éditeur de la collection des écrits géométriques attribués à Héron[1], ont penché pour la première alternative; je me contente de dire ici que la comparaison approfondie des textes me fait plutôt préférer la seconde[2].

1. *Heronis Alexandrini Geometricorum et Stereometricorum reliquiæ. Accedunt Didymi Alexandrini Mensuræ marmorum et Anonymi variæ collectiones ex Herone, Euclide, Gemino, Proclo, Anatolio, aliisque.* E libris manu scriptis edidit Fridericus Hultsch. Berlin, Weidmann, 1864. Il s'agit en particulier du fragment Περὶ λογιστικῆς des *Variæ Collectiones*, p. 247-248.

2. J'ai discuté la question dans le *Bulletin des sciences mathématiques*, 1885, p. 300 et suiv. [V. P. Tannery, *La géométrie grecque* (Paris, 1887) p. 43 ss.]. J'ajouterai cependant les remarques suivantes :

J'admets que la Θεωρία τῶν μαθημάτων de Geminus (dont Eutocius cite le livre VI) comprenait le livre περὶ τῆς τῶν μαθημάτων τάξεως, cité par Pappus, et qui est évidemment celui qu'analyse Proclus dans la première partie de son prologue (p. 38-42).

L'ouvrage d'Anatolius compilé par l'anonyme de la collection héronienne doit certainement être distingué des Ἀριθμητικαὶ εἰσαγωγαὶ ἐν δέκα συγγράμμασιν (Eusèbe) ou des dix livres d'Ἀριθμητικῆς συντάξεως (version grecque du catalogue de saint Jérôme), c'est-à-dire du traité le plus célèbre d'Anatolius,

L'ancienneté de la source de notre scholie étant en tout cas bien constatée, examinons ce qu'on peut en tirer, et essayons d'en éclaircir les obscurités.

Sans le récent déchiffrement par M. Eisenlohr[1] du papyrus mathématique égyptien, nous nous demanderions inutilement ce que pouvait être la méthode égyptienne, opposée à la méthode hellénique, pour la multiplication et la division; nous pouvons dire aujourd'hui que, pour la multiplication, la méthode égyptienne consistait, au lieu d'effectuer l'opération directe, à procéder par duplications successives sur le multiplicande, puis par addition de ceux de ces nombres ainsi obtenus, pour lesquels la somme des puissances de 2 qui leur correspondaient reproduisait le multiplicateur. Ainsi, pour multiplier par 7, par exemple, on ajoutait le multiplicande à son double et à son quadruple, successivement formés. Pour

celui dont il nous reste des fragments dans les *Theologumena Arithmeticæ*. Comme l'indiquent le caractère de ces fragments et le nombre des livres, ce traité d'Anatolius devait être exclusivement consacré aux différents nombres de la décade, dont il exposait les propriétés mystiques suivant la tradition pythagoricienne. [V. plus haut t. III, nr. 67]. Il ne doit pas être douteux, au reste, que cet Anatolius, qui fut plus tard évêque de Laodicée, mais qui occupa auparavant à Alexandrie la chaire de philosophie aristotélique, ne soit le même que le maître de Jamblique auquel Eunape donne le même nom.

Il est très possible que le recueil des Ὅροι τῶν γεωμετρίας ὀνομάτων attribué à Héron ait été extrait d'Anatolius avec tout ce qui, dans les *Anonymi variæ collectiones*, n'est pas de Proclus; car l'attribution de ce recueil à Héron souffre des difficultés majeures, et, si le fonds en est bien ancien, il a subi des remaniements incontestables. Dans cette hypothèse, on pourrait identifier le Διονύσιος auquel est dédié ce recueil avec le patriarche d'Alexandrie qui vivait au temps d'Anatolius. C'est également à un Διονύσιος que sont dédiés les Ἀριθμητικά de Diophante, lequel a dû vivre à peu près vers la même époque (seconde moitié du IIIe siècle).

1. *Ein mathematisches Handbuch der alten Ægypter* (*Papyrus Rhind des British Museum*). Uebersetzt und erklärt von Aug. Eisenlohr, Leipzig, 1877.

la division, le procédé employé avait un caractère tout aussi primitif.

La méthode hellénique doit donc représenter, pour la multiplication, le procédé où l'on multiplie figure par figure, comme nous le faisons, avec cette différence que, comme on a pu le reconnaître sur quelques calculs dont le développement nous a été conservé, les Grecs commençaient par les figures de l'ordre le plus élevé, tandis que nous procédons dans le sens inverse. Le système de numération alphabétique se prête en effet à cette interversion.

La méthode hellénique pour la division devait, dans la même mesure, se rapprocher de la nôtre.

Quant aux sommations et décompositions de fractions, dont parle notre scholie, pour comprendre au juste ce dont il s'agit, il faut encore recourir au papyrus mathématique égyptien, dont cependant, cette fois, les calculs peuvent être rapprochés de ceux qui se rencontrent dans la collection héronienne.

Les Égyptiens n'employaient, à l'exception de la fraction $\frac{2}{3}$, que des *quantièmes*, c'est-à-dire des fractions ayant pour numérateur l'unité. Ainsi, au lieu de dire « trois cinquièmes », ils disaient « un demi un dixième », et leur mode de notation était en rapport avec cette habitude. Les Grecs ont emprunté l'usage égyptien, et il s'est conservé jusqu'aux derniers temps du Bas-Empire, côte à côte avec le mode d'expression moderne, qui remonte d'ailleurs au moins au temps d'Archimède. Pour la facilité des calculs, il fallait dès lors, à chaque instant, transformer, explicitement ou non, une série de *quantièmes* en une fraction ordinaire, puis inversement décomposer une fraction ordinaire en suite de *quantièmes*. Ce sont là les sommations et décompositions indiquées par notre document.

3. Ce dernier mentionne ensuite immédiatement des problèmes sur les nombres triangles et polygones ; si l'on en rapproche le fameux *problème des bœufs* d'Archimède, qui, d'après son énoncé, rentre dans cette catégorie[1], on ne peut s'empêcher de reconnaître qu'il s'agit là des plus hautes questions auxquelles la Logistique ancienne se soit élevée, c'est-à-dire de problèmes d'analyse indéterminée dans le genre de ceux qui font l'objet de la majeure partie du grand ouvrage de Diophante. Entre ces problèmes et les opérations élémentaires dont il nous a été parlé auparavant, un échelon nous manque, et cet échelon doit même être inférieur au niveau des problèmes déterminés de Diophante, lesquels sont en général à plusieurs inconnues; mais cet échelon, nous le retrouvons dans les nombres μηλῖται et φιαλῖται du scholiaste.

Au sujet des nombres μηλῖται, Anatolius semble avoir commis une erreur que Geminus avait peut-être évitée, car, dans Proclus, il n'est pas spécifié s'il s'agit d'un nombre de pommes ou de moutons.

Dans son ouvrage sur Héron (p. 421), Th.-H. Martin, qui a traduit le fragment d'Anatolius, a laissé échapper une autre inexactitude pour les nombres φιαλῖται; il entend « des nombres de capacité, lorsqu'il s'agit d'un vase ».

La clef de cet endroit doit être cherchée dans Platon (*Lois*, VII, 819, *b*), qui recommande, à l'exemple des Égyptiens, de distribuer aux enfants, dès qu'ils apprennent à lire, des fruits

1. Sur ce problème, dont l'énoncé versifié a été découvert par Lessing en 1773, le travail le plus récent et le meilleur est celui de B. Krumbiegel et A. Amthor (*Zeitschrift für Mathematik und Physik*, *Hist. litt. Abthlg.*, XXV, 4, pages 121-136, 153-171). M. Amthor a démontré que le nombre total des bœufs du Soleil, d'après les conditions posées, a 206,545 chiffres. Son calcul effectif offre donc une impossibilité matérielle indiscutable.

(μήλων τέ τινων), des couronnes et des fioles (φιάλας ἅμα χρυσοῦ καὶ χαλκοῦ καὶ ἀργύρου), et de leur proposer sur ces objets des problèmes qui les exercent au calcul. Ces problèmes ne pouvaient naturellement être que très simples, c'est-à-dire du premier degré à une inconnue, et nous avons des exemples de leurs énoncés dans les assez nombreux épigrammes arithmétiques de l'Anthologie grecque (XIV), dont plusieurs portent précisément sur des pommes[1].

Nous apprenons ainsi qu'en thèse générale, les problèmes logistiques, soit les plus simples, comme ceux dont nous venons de parler, soit les plus complexes, comme l'insoluble question des bœufs d'Archimède, étaient proposés sous forme concrète, arrangés en historiettes, et que leur énoncé était souvent mis en vers.

Diophante, qui peut avoir été contemporain d'Anatolius, rompit avec la tradition : tout d'abord il intitule son recueil Ἀριθμητικά, quoiqu'il ne traite que des problèmes qui faisaient partie de la Logistique; mais il se rendait compte de ce fait que, soit par les questions qu'elle soulevait sur les propriétés des nombres, soit par la méthode scientifique dont elle était susceptible, et qui n'est autre que celle de l'algèbre, la Logistique supérieure, celle-là seule qu'il essaya de coordonner, méritait complètement de s'élever au rang jusqu'alors réservé à la science théorique.

En second lieu, Diophante, comme pour affirmer le caractère de son innovation, abandonne les historiettes et les énoncés concrets que la tradition maintenait depuis le temps des

1. Il semble cependant que, dans la pensée de Platon, les fioles, de trois natures différentes, pouvaient servir pour des problèmes du premier degré à plusieurs inconnues, semblables sans doute aux premiers que traite Diophante; de la sorte, l'échelle serait plus complète.

Égyptiens ; sauf une exception singulière (V, 26), ses problèmes sont proposés en termes abstraits ; l'inconnue n'est donc plus chez lui un nombre μηλίτης ou φιαλίτης, c'est simplement le nombre, ὁ ἀριθμός.

L'ouvrage de Diophante, comme l'on sait, devint classique, et il en résulta la disparition des traités antérieurs de Logistique ; c'est ainsi que nous avons perdu ce que ces traités nous auraient donné, ce qui ne se trouve pas dans les Ἀριθμητικά, c'est-à-dire les règles des anciens pour effectuer les opérations élémentaires et pour résoudre les problèmes les plus simples, en un mot la véritable Logistique des Grecs.

4. D'autres causes encore ont pu influer sur la disparition de ces traités de Logistique : des problèmes proposés sous forme concrète se conservent mal ; les historiettes se démodent, les unités de mesure changent ; il faut donc rajeunir les énoncés et les transformer. D'autre part, il est très probable que les traités dont il s'agit n'avaient pas une forme réellement scientifique, qu'il eût été par suite intéressant de conserver ; à l'exemple de ce qui se faisait pour la géodésie dans l'école héronienne, les règles devaient être enseignées sans preuves, sur des exemples numériques ; dans ces conditions, l'enseignement a pu se perpétuer sans emploi de livre classique et par une tradition constamment renouvelée, si même elle ne devint pas simplement orale, lors de la décadence des études.

A la vérité, il y eut bien dans l'antiquité, au moins à la suite de l'invention du système alphabétique de numération écrite, des traités où l'on démontrait la justesse des règles de calcul. Tel était un ouvrage d'Apollonius dont le titre est perdu, mais que Pappus qualifie de Στοιχεῖον, et qu'il analyse au livre II de sa *Collection mathématique* ; tel est encore, vers le commen-

cement du XIVe siècle, l'objet de la *Logistique* du moine Barlaam.

Mais les Grecs n'ont jamais connu qu'un seul genre de démonstration, celui de la géométrie; l'appareil géométrique embarrasse donc inutilement les traités dont je viens de parler, sans qu'on y trouve d'ailleurs rien de ce qui peut nous intéresser sur les procédés mêmes du calcul. Le nom de l'ouvrage de Barlaam ne doit pas au reste faire illusion; à l'époque où il vivait, la tradition antique était bien effacée, le sens technique des mots était perdu, leur distinction oubliée ou méconnue; car si les Byzantins pouvaient la retrouver dans les écrits qu'ils nous ont conservés, ils étaient, certes, bien moins capables que nous de discerner en quoi elle avait réellement consisté.

Et cependant c'est aux derniers restes seulement de cette tradition que nous pouvons faire appel, pour augmenter, dans la mesure du possible, nos connaissances sur la Logistique des Grecs; car si, sur cette matière, nous ne trouvons rien dans l'antiquité, n'aurons-nous pas, dans tout le moyen âge byzantin, un seul ouvrage qui puisse passer pour un traité de calcul?

Cet ouvrage existe de fait et il est unique dans son genre; son auteur est un Nicolas Artavasde de Smyrne, surnommé le Rhabdas, qui l'a divisé en deux parties, l'une tout à fait élémentaire, l'autre un peu plus élevée, et qui, de ces deux parties, a fait deux lettres adressées, la première à un Georges Khatzyce, la seconde à un Théodore Tzavoukhe de Clazomène.

Je crois avoir fait suffisamment, dans ce qui précède, ressortir l'intérêt tout particulier que présentent dès lors ces deux lettres, dont je donne le texte et la traduction; je vais donc entrer dans quelques détails particuliers sur la personne de l'auteur et sur ses écrits; j'examinerai ensuite quels sont les

renseignements les plus importants que l'on peut tirer de ses lettres arithmétiques, soit pour l'histoire de la Logistique grecque, soit sur d'autres points secondaires; enfin je parlerai des manuscrits dont je me suis servi.

5. D'après un calcul de la Pâque *pour la présente année*, la seconde lettre de notre « arithméticien et géomètre », comme il se dénomme lui-même, a été écrite en l'an 6849 de l'ère byzantine ou 1341 de la nôtre. Cette date, importante à divers égards, ne laisse place à aucun doute.

Les deux lettres de Rhabdas sont au reste datées de Constantinople et doivent avoir été composées à très peu près vers la même époque.

En outre de ces deux lettres, il a rédigé un petit traité de grammaire pour son fils, Paul Artavasde; ce traité, qui est inédit, se trouve dans un manuscrit de la Bibliothèque nationale (fonds grec n° 2650, fol. 147-150) daté de 1424.

D'autre part, il a donné une réédition du traité de Planude sur le *Calcul hindou*, publié par Gerhardt (Halle, 1865).

Cette réédition se trouve en partie dans les manuscrits de la Bibliothèque nationale fonds grec n° 2428, fol. 186-193, et supplément grec 652, fol. 149-154, sous ce titre :

Ψηφοφορία κατ' Ἰνδοὺς ἡ λεγομένη Μεγάλη — ταύτης ἡ φράσις τοῦ φιλοσοφωτάτου ἐν φιλοσόφοις καὶ τιμιωτάτου ἐν μοναχοῖς Κυροῦ Μαξίμου τοῦ Πλανούδη καὶ τοῦ Ῥαβδᾶ Νικολάου.

Le texte s'arrête après la multiplication (plus exactement après εἴρηται, p. 11, l. 8 de l'édition de Gerhardt), quoiqu'il ne soit guère douteux que Rhabdas n'ait donné la réédition complète.

Il a, dans ce travail, suivi fidèlement le texte de Planude, en y faisant de nombreuses corrections et additions de détail. Les

deux plus importantes de ces additions sont notées en marge : Ἐκ τῆς προσθήκης τοῦτο τοῦ Ῥαβδᾶ Νικολάου... ἕως ὧδε.

Il est à remarquer que chacune de ces deux additions est suivie d'une autre, plus considérable, également notée en marge : Τοῦτο ἡμέτερον..... ἕως ὧδε. Je pense que ce second reviseur du traité de Planude est le moine Isaac Argyre, qui vivait dans la seconde moitié du XIVe siècle et de qui paraît provenir la collection d'écrits mathématiques de nos deux manuscrits, qui, pour cette collection, dérivent incontestablement d'une même source.

On peut se demander si Planude vivait encore quand Rhabdas rééditait le *Calcul hindou*. Le titre ci-dessus donné semble l'indiquer, mais Planude devait être très vieux, si la date de son ambassade à Venise, sous Andronic II Paléologue, doit être, suivant Muralt, fixée en 1296, et si son manuscrit de l'Anthologie (Saint-Marc, 481) est daté de 1301. Toutefois, il aurait encore vécu en 1341, puisqu'il existe une lettre adressée par lui à l'empereur Jean V Paléologue, dont le règne commence précisément cette année-là.

Cette même année est encore celle où se tint le synode qui condamna Barlaam et à la suite duquel ce dernier passa en Italie. Sa *Logistique* est donc probablement antérieure aux deux lettres de Rhabdas.

Enfin c'est à Nicolas Artavasde qu'a été adressé le traité de Manuel Moschopoulos sur les carrés magiques, traité publié par M. Siegmund Günther dans ses *Vermischte Untersuchungen zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften* (Leipzig, 1876), p. 195-203. Il s'ensuit que ce Manuel Moschopoulos doit être le plus ancien des deux grammairiens qui ont porté ce nom, c'est-à-dire celui qui vivait sous Michel VIII (1261-1282) et Andronic II (1282-1327).

renseignements les plus importants que l'on peut tirer de ses lettres arithmétiques, soit pour l'histoire de la Logistique grecque, soit sur d'autres points secondaires; enfin je parlerai des manuscrits dont je me suis servi.

5. D'après un calcul de la Pâque *pour la présente année*, la seconde lettre de notre « arithméticien et géomètre », comme il se dénomme lui-même, a été écrite en l'an 6849 de l'ère byzantine ou 1341 de la nôtre. Cette date, importante à divers égards, ne laisse place à aucun doute.

Les deux lettres de Rhabdas sont au reste datées de Constantinople et doivent avoir été composées à très peu près vers la même époque.

En outre de ces deux lettres, il a rédigé un petit traité de grammaire pour son fils, Paul Artavasde; ce traité, qui est inédit, se trouve dans un manuscrit de la Bibliothèque nationale (fonds grec n° 2650, fol. 147-150) daté de 1424.

D'autre part, il a donné une réédition du traité de Planude sur le *Calcul hindou*, publié par Gerhardt (Halle, 1865).

Cette réédition se trouve en partie dans les manuscrits de la Bibliothèque nationale fonds grec n° 2428, fol. 186-193, et supplément grec 652, fol. 149-154, sous ce titre :

Ψηφοφορία κατ' Ἰνδοὺς ἡ λεγομένη Μεγάλη — ταύτης ἡ φράσις τοῦ φιλοσοφωτάτου ἐν φιλοσόφοις καὶ τιμιωτάτου ἐν μοναχοῖς Κυροῦ Μαξίμου τοῦ Πλανούδη καὶ τοῦ Ῥαβδᾶ Νικολάου.

Le texte s'arrête après la multiplication (plus exactement après εἴρηται, p. 11, l. 8 de l'édition de Gerhardt), quoiqu'il ne soit guère douteux que Rhabdas n'ait donné la réédition complète.

Il a, dans ce travail, suivi fidèlement le texte de Planude, en y faisant de nombreuses corrections et additions de détail. Les

deux plus importantes de ces additions sont notées en marge : Ἐκ τῆς προσθήκης τοῦτο τοῦ Ῥαβδᾶ Νικολάου... ἕως ὧδε.

Il est à remarquer que chacune de ces deux additions est suivie d'une autre, plus considérable, également notée en marge : Τοῦτο ἡμέτερον..... ἕως ὧδε. Je pense que ce second reviseur du traité de Planude est le moine Isaac Argyre, qui vivait dans la seconde moitié du XIVe siècle et de qui paraît provenir la collection d'écrits mathématiques de nos deux manuscrits, qui, pour cette collection, dérivent incontestablement d'une même source.

On peut se demander si Planude vivait encore quand Rhabdas rééditait le *Calcul hindou.* Le titre ci-dessus donné semble l'indiquer, mais Planude devait être très vieux, si la date de son ambassade à Venise, sous Andronic II Paléologue, doit être, suivant Muralt, fixée en 1296, et si son manuscrit de l'Anthologie (Saint-Marc, 481) est daté de 1301. Toutefois, il aurait encore vécu en 1341, puisqu'il existe une lettre adressée par lui à l'empereur Jean V Paléologue, dont le règne commence précisément cette année-là.

Cette même année est encore celle où se tint le synode qui condamna Barlaam et à la suite duquel ce dernier passa en Italie. Sa *Logistique* est donc probablement antérieure aux deux lettres de Rhabdas.

Enfin c'est à Nicolas Artavasde qu'a été adressé le traité de Manuel Moschopoulos sur les carrés magiques, traité publié par M. Siegmund Günther dans ses *Vermischte Untersuchungen zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften* (Leipzig, 1876), p. 195-203. Il s'ensuit que ce Manuel Moschopoulos doit être le plus ancien des deux grammairiens qui ont porté ce nom, c'est-à-dire celui qui vivait sous Michel VIII (1261-1282) et Andronic II (1282-1327).

6. Un fragment arithmétique de Rhabdas, l'Ἔκφρασις τοῦ δακτυλικοῦ μέτρου, est bien connu depuis longtemps; ce curieux morceau, qui explique comment les anciens figuraient sur les doigts les nombres de 1 à 9999, a été publié pour la première fois à Paris par Frédéric Morel en 1614[1], et souvent réimprimé depuis dans différents ouvrages[2]. Mais c'est à tort qu'on l'a généralement considéré comme un opuscule distinct; c'est simplement un des chapitres de la première lettre.

Fréd. Morel s'exprime pourtant très clairement dans sa préface; il dit que l'opuscnle en question n'est rien qu'un « ἀποσπασμάτιον et pars multesima operis illius arithmetici (Nicolai Smyrnæi) quod opera studioque Lelii Ruini cum codice Vaticano collatum, benignitate ac benevolentia ornatissimi et eloquentissimi Ludovici Gnetti, a secretis illustr. ac rever. card. Asculani, ad manus meas pervenit ».

Fréd. Morel avait donc entre les mains le texte complet de la lettre à George Khatzyce, copié sur un manuscrit du Vatican; il ajoute que s'il n'en publie qu'un seul morceau, c'est qu'au

1. M. Froehner (*Annuaire de la Société française de numismatique et d'archéologie*, 1884) a, le premier, signalé l'existence à la Bibliothèque nationale de cette rare plaquette de 23 pages qui, comme il le dit, a encore, jusqu'à présent, donné le meilleur texte. En voici le titre :

« Nic. Smyrnæi Artabasdæ, græci mathematici, Ἔκφρασις numerorum notationis per gestum digitorum. Græca nunc primum prodeunt e Bibliotheca Reg. Vaticana, et illustriss. Lelii Ruini, legati apostolici ad Reg. Poloniæ. Item Venerab. Bedæ de indigitatione et manuali loquela lib. Fred. Morellus, interpres Reg. recensuit, attica latine vertit et elogio manus notulisque illustravit. Lutetiæ, apud Fred. Morellum, architypographum Reg., MDCXIV. Non sine reg. privilegio. »

2. Notamment : *Eloquentiæ sacræ et humanæ parallela* de Nicolas Caussin, ouvrage qui a eu quinze éditions de 1618 à 1681. — *Spicilegium evangelicum* de Possinus, Rome, 1673, et Hambourg, 1712. — *Eclogæ physicæ* de Schneider, I, p. 477. — M. Froehner n'en a donné qu'une partie.

moment même où il recevait cette copie de Rome, il a appris que ce même écrit a été trouvé avec un autre du même auteur (évidemment la lettre à Théodore Tzavoukhe) dans un manuscrit de la Bibliothèque du Roi, et cela, dit-il, « ab insigni mathematico et familiari nostro, qui id luce donare constituit; quam ei gloriam præripere religioni fuit ».

Je n'ai pu trouver aucun indice sur ce mathématicien helléniste qui s'était proposé de publier les lettres arithmétiques de Rhabdas[1]. Toutefois, vers la même époque, Gilbert Gaulmin, dans les notes (p. 37) de son édition *Eustathii de Ismeniæ et Ismenis amoribus* (Paris, 1618), cite une phrase de la seconde lettre pour prouver que πανήγυρις peut être entendu dans le sens de *foire* (nundinæ). Il l'emprunte, dit-il, à un ouvrage arithmétique inédit de Nicolas Artavasde; depuis cette époque, les deux lettres sont demeurées dans l'oubli, bien qu'elles aient attiré l'attention de M. Vincent, qui s'était proposé de les publier.

Quoi qu'il en soit, j'ai cru devoir reproduire le fragment déjà connu, d'une part parce que le manuscrit de Paris n'a jamais été utilisé; d'un autre côté, parce que le texte connu m'a paru susceptible de diverses corrections. Tout au contraire, j'ai jugé inutile de donner les deux derniers problèmes (non numérotés comme les autres sur le manuscrit) qui terminent la lettre à Tzavoukhe. Ces deux problèmes sont en effet les deux derniers (5 et 6) que Hoche a publiés, à la fin de son édition de Nicomaque (Leipzig, 1866, p. 152-154), d'après le manuscrit de Zeitz, avec un de Démétrius Cydone[2] et trois d'Isaac Argyre.

1. Les manuscrits du supplément grec n° 777 à 780, qui proviennent de Bachet de Méziriac, ne contiennent notamment aucun extrait de Rhabdas.

2. Hoche a donné ce premier problème sous l'attribution Τοῦ κυνός : « Quin Diogeni Cynico recte adscribi nequeat, neminem dubitaturum esse

Le texte de Hoche n'est pas à corriger, et, d'autre part, il est très possible que les problèmes en question appartiennent à Isaac Argyre, qui les aurait ajoutés au recueil qui termine la seconde lettre de Rhabdas.

7. Sans exagérer l'intérêt que présentent les écrits arithmétiques d'Artavasde, il est certain qu'ils méritaient d'être publiés dès longtemps ; il suffit pour s'en convaincre de passer en revue ce qu'ils renferment de plus saillant, en dehors de la figuration des nombres sur les doigts[1].

existimo, » dit-il, p. xi ; le nº 2377 du fonds grec et 652 du supplément grec de la Bibliothèque nationale portent très lisiblement τοῦ κυδώνου et τοῦ κυδώνη.

1. Je crois inutile de rappeler ici les témoignages bien connus d'auteurs anciens qui établissent l'antiquité de ce mode de figuration chez les Grecs et chez les Romains. On peut consulter spécialement à ce sujet l'ouvrage précité de M. Gow, p. 24-27. Mais je ne vois pas qu'on ait encore relevé une preuve décisive de l'emploi de cette figuration pour des calculs offrant une certaine complication. On peut trouver cette preuve dans les *Dionysiaques* de Nonnos, qui nous montre les astrologues s'en servant. Ainsi (VI, 58-63), Astraîos est consulté par Dèmèter sur l'avenir de sa fille :

Οὐδὲ γέρων Ἀστραῖος ἀναίνετο· μουνοτόκου δὲ
Κούρης ἀρτιλόχευτα γενέθλια μέτρα νοήσας,
Καὶ χρόνον οὐ πταίοντα καὶ ἀπλανέος δρόμον ὥρης
Ἀρχεγόνου, κάμψας δὲ μετάτροπα δάκτυλα χειρῶν
Ἀμφὶ παλιννόστοιο μετήλυδα κύκλον ἀριθμοῦ
Ἐκ παλάμης παλάμῃ διεμέτρεε δίζυγι παλμῷ.

Astraîos calcule, d'après la date et l'heure de la naissance de Perséphone, la position qu'avaient à ce moment les planètes par rapport aux douze signes et la situation qu'avait le zodiaque par rapport à l'horizon. Il placera ensuite une sphère artificielle dans la disposition calculée et considérera les aspects. Il s'agit là de calculs passablement longs.

Nonnos attribue à Cadmos la connaissance du même procédé de calcul ;

Tout d'abord, pour la numération écrite, nous voyons exposé un mode de notation spéciale des myriades, mode qui, à la vérité, ne paraît pas remonter à une époque très ancienne, mais qu'on doit regarder comme courant dans les manuscrits à partir du XIIe siècle, sans qu'il ait jamais été suffisamment détaillé. Ce mode consiste à surmonter chaque lettre numérale désignant des myriades d'autant de trémas superposés que l'ordre de la myriade contient d'unités.

Si Camerarius a indiqué cette notation, il n'a pas marqué ses sources; d'autre part, Montfaucon (*Palæogr. Gr. Recens.*, p. XII, XIII) ne la reconnaît que pour les myriades simples et pense que le tréma ne doit affecter que la dernière lettre à gauche du groupe de la myriade, ce qui est contre l'usage du manuscrit 2428. Enfin Gardthausen (*Griechische Palæographie*, 1879, p. 267), qui expose d'ailleurs la notation d'une façon tout à fait erronée, affirme à tort que les manuscrits ne présentent jamais plus d'un tréma.

8. Pour faciliter les opérations d'addition et de multiplication, ainsi que les inverses, Rhabdas renvoie à une table qu'il donne sous le nom du « très sage Palamède ». Si ce nom ne peut évidemment représenter que « l'antique tradition », il est permis de croire qu'ici nous nous trouvons effectivement en présence de tables telles qu'elles étaient en usage dans

c'est l'antique tradition sur l'origine phénicienne de l'arithmétique (IV, 278-279) :

Χειρὸς ἐυστροφάλιγγος ὁμόπλοκα δάκτυλα κάμψας
Ἄστατα κύκλα νόησε παλιννόστοιο σελήνης.

Dans son article ci-dessus mentionné, M. Froehner a indiqué des preuves figurées du calcul sur les doigts.

l'antiquité pour apprendre l'addition et la multiplication, figure par figure.

La disposition qu'elles affectent semble prouver que les Grecs n'ont jamais employé la table de multiplication à double entrée, vulgairement dite de Pythagore.

J'ajoute que le nom de Palamède paraît indiquer que, lors de l'invention du système alphabétique de numération, pour être rendue plus respectable, elle fut attribuée au héros que la tradition faisait déjà inventeur des nombres. Cette légende doit sans doute se rattacher à celle qui fait remonter jusqu'à lui diverses lettres de l'alphabet, et elle a dû être forgée par les grammairiens alexandrins qui auront été les véritables auteurs du système.

9. Pour le calcul approché d'une racine carrée incommensurable, Rhabdas donne une méthode toute particulière dont l'emploi dans l'antiquité n'a pu être constaté. Cette méthode, assez importante au point de vue théorique, se retrouve déjà généralisée dans Barlaam, mais elle doit être plus ancienne, et Rhabdas ne l'a pas empruntée à son contemporain. En tout cas, c'est la seule que donne un texte grec pour l'expression de la racine carrée approchée avec des fractions ordinaires.

Pour la multiplication et la division des nombres fractionnaires exprimés avec des suites de quantièmes, Rhabdas donne des exemples, où il procède en réduisant au dénominateur commun; c'est, dit-il, une méthode généralement inconnue; il n'est pas douteux cependant qu'ici encore, il ne reproduise la tradition antérieure à Geminus.

Il nous donne ensuite une méthode de comput pascal, qu'il présente comme étant de son invention; il est à remarquer que,

sauf un très léger perfectionnement, cette méthode est la même que celle qu'Isaac Argyre s'attribue dans son traité publié par le P. Petau[1].

L'exposition de la règle de trois, que Rhabdas appelle πολιτικὸς λογαριασμός, est un morceau unique en grec; d'un autre côté, pour en expliquer les applications, il donne quelques détails intéressants sur la métrologie de son temps.

Enfin, si les dix-huit problèmes inédits qui terminent la lettre à Tzavoukhe n'offrent guère d'intérêt au point de vue mathématique, ils n'en représentent pas moins, par la forme en historiettes de leurs énoncés, ainsi que par le mode synthétique de leurs solutions sans raisonnement, ce que devaient être les problèmes de même ordre dans les logistiques anciennes.

Rhabdas nous a donc conservé l'antique tradition aussi bien qu'on pouvait l'attendre d'un auteur aussi récent; je devais me demander s'il n'avait pas subi quelque influence de l'arithmétique hindoue-arabe; l'examen le plus attentif ne m'a fait reconnaître rien de semblable, ou, pour mieux dire, cette influence n'est accusée que par une lacune regrettable : pour les opérations de multiplication et de division avec des nombres de plusieurs figures, au lieu d'exposer la véritable méthode grecque, il renvoie au traité sur le *Calcul hindou*, preuve qu'à cette époque, la commodité des chiffres modernes les avait déjà fait adopter pour les calculs tant soit peu compliqués.

10. Il me reste à dire quelques mots des manuscrits de la Bibliothèque nationale où se trouvent, en totalité ou en partie,

1. *Uranologion* (1630), p. 359-383.

les deux lettres arithmétiques de Rhabdas, et que j'ai représentés, dans les variantes, par les lettres suivantes :

A = fonds grec n° 2428, in-4°, sur papier, du XV[e] siècle, provenant de Trichet-Dufresne. — Première lettre, fol. 194-202. — Seconde lettre, fol. 225-245. [On a substitué, dans la première partie du texte, aux leçons de A celles du Vatic. Gr. 1411, que l'auteur a reconnu comme l'original du ms. A, v. plus haut t. II, p. 310 et ss.].

B = fonds grec n° 2535, in-8°, sur papier, du XVI[e] siècle, provenant de Baluze. — Fragment de la première lettre, début, fol. 47.

C = supplément grec n° 652, in-8°, sur papier, du XV[e] siècle, provenant de Mynas. — Première lettre, fol. 154 verso-160. — Début de la seconde lettre, fol. 165-166.

D = fonds grec n° 2107, in-8°, sur papier, du XIV[e] siècle (?), marqué *Telleriano-Remensis* 75 et *Reg.* 3102[2]. — Partie de la seconde lettre, sous le titre Μέθοδος πολιτικῶν λογαριασμῶν et sans nom d'auteur, fol. 115 verso-122.

E = supplément grec n° 682, recueil factice provenant de Mynas. — Fragment métrologique et calcul de la Pâque, tirés de la seconde lettre, fol. 34.

Enfin j'ai représenté par :

M = l'édition princeps de l'Ἔκφρασις τοῦ δακτυλικοῦ μέτρου, fragment de la première lettre, par Fréd. Morel, 1614, d'après une copie du manuscrit 1411 du Vatican.

Quant aux n[os] 819 et 820 du supplément grec, qui renferment une copie, faite par M. Vincent, des pièces mathématiques du manuscrit A, comme aucune leçon intéressante n'y est proposée, j'ai jugé inutile d'en donner la collation.

Les manuscrits A et C sont écrits par plusieurs mains ; mais, dans chacun d'eux respectivement, c'est à un même copiste que l'on doit une série de pièces mathématiques, tirée d'une

source originairement commune, comme je l'ai déjà indiqué.

L'ordre de ces pièces est différent dans les manuscrits, et, dans A, le nombre en est plus considérable.

Voici la correspondance en suivant l'ordre du manuscrit A, où la partie mathématique est nettement distincte, tandis que, dans C, les morceaux copiés sont intercalés au milieu d'ouvrages d'une tout autre nature : les *Vers dorés* de Pythagore et le commentaire d'Hiéroclès; la *Batrachomyomachie*; le *Bouclier d'Hercule*; la *Théogonie*; le poème d'Aratus et les scholies y relatifs, etc.

a. Traité de Manuel Moschopoulos écrit pour Rhabdas sur les carrés magiques. — A, 181-185. — C, 161-164.

b. L'édition de Rhabdas du *Calcul hindou* de Planude. — A, 186-193. — C, 149-154 recto.

c. La lettre de Rhabdas à George Khatzyce, avec les tables attribuées à Palamède et une note qui les suit et que j'ai donnée comme faisant partie de la lettre. — A, 194-202. — C, 154 verso-160.

d. Problèmes 1, 2, 3, 4 du manuscrit de Zeitz (*Nicomaque* de Hoche, p. 148-152). — A, 203, donne seulement, sous le nom d'Isaac Argyre, les problèmes 2 et 3, mais après une lacune d'une page environ et avec la mention marginale ζήτει καὶ ἔτ'. Κυδώνῃ πρὸ φύλλων ιϛ qui renvoie au problème 1. — C, 160 verso, donne 1, 2; il a intercalé 3 avant les tables de Palamède et 4 à la fin du *Calcul hindou*, 154 recto. — J'ai déjà dit que les problèmes 5 et 6 de Zeitz sont les deux derniers de la lettre de Rhabdas à Théodore Tzavoukhe.

e. Γεωμετρία τοῦ Ἥρωνος, version spéciale de la *Geodæsia* (éd. Hultsch, p. 141-152). — A, 203 verso-212. — Manque dans C.

f. Deux carrés magiques, 6^2 et 10^2, dont le dernier est faux. — A, 212 verso. — Manque dans C.

g. Lettre d'Isaac Argyre à Colybas, sur la Géodésie. — A, 213-214. — C, 40-41.

h. Compilation de règles pour la mesure des surfaces et des volumes, tirée des écrits héroniens, et paraissant faire suite à la lettre précédente. — A, 215-224. — C ne donne, au bas du fol. 41 recto, qu'une seule règle, celle de Patricius.

i. Seconde lettre arithmétique de Rhabdas à Théodore Tzavoukhe. — A, 225-245. — C (le début seulement), 165-166.

j. Scholie d'Isaac Argyre sur la première figure de la *Géographie* de Ptolémée. — A, 246-248. — Manque dans C.

k. Fragments sur les noms des vents et sur la géographie générale. — A, 248 verso-250. — Manque dans C.

Les deux copies A et C pour l'ensemble des pièces communes sont toutes deux très bonnes; elles sont notamment, pour le Traité de Moschopoulos, très supérieures au manuscrit de Munich utilisé par S. Günther. L'identité générale des leçons et celle de diverses notes marginales prouvent suffisamment la communauté d'origine de nos deux manuscrits; toutefois C est préférable : il donne notamment, après les tables de Palamède, un important tableau, omis par A et relatif à la décomposition en quantièmes; d'autre part, C ne donne pas certains développements inutiles, qui ont dû passer, de la marge du prototype, dans le texte de A. Enfin C a évité quelques fautes grammaticales de A. Il est donc regrettable qu'il ne donne qu'une trop faible partie de la seconde lettre de Rhabdas.

11. L'examen de la composition de la partie mathématique de nos deux manuscrits A et C suggère la pensée qu'elle provient d'un recueil fait par Isaac Argyre, ainsi que je l'ai déjà indiqué. Cette conjecture se trouve confirmée par le manuscrit D, où le fragment de Rhabdas suit les problèmes 4 et 1 du

manuscrit de Zeitz, mis tous deux sous le nom d'Isaac Argyre, auquel semble être également attribué le texte emprunté à la seconde lettre arithmétique d'Artavasde. Ce texte s'arrête court à la fin du folio 122; après quoi commence une autre main, qui a copié des morceaux de géodésie.

Le manuscrit D, pas plus au reste que E pour ses deux fragments de la même lettre de Rhabdas, ne donne guère de variantes intéressantes. On peut seulement remarquer que E met en marge une application du procédé de Rhabdas au calcul de la Pâque pour l'an 7037 de l'ère byzantine ou 1529 de la nôtre, ce qui date la copie.

Le manuscrit B nous offre au contraire, pour le début de la première lettre de Rhabdas, une recension spéciale, qu'une seconde main a rapprochée de celle de A et C. Cette recension, d'une date relativement récente sans aucun doute, est surtout remarquable par la suppression du préambule. Il est à noter que ce préambule est, sauf pour les noms des destinataires, et à part quelques changements sans importance, identique dans la première et dans la seconde lettre, et que, d'un autre côté, il a été emprunté par Rhabdas aux Ἀριθμητικά de Diophante.

On a pu remarquer qu'aucun des manuscrits ci-dessus ne pouvait faire partie de la Bibliothèque du Roi en 1614, date à laquelle Fréd. Morel affirme cependant l'existence, dans un manuscrit de cette bibliothèque, des deux lettres arithmétiques de Rhabdas. Mais cette affirmation doit reposer sur une méprise; du moins je n'ai pu retrouver un tel manuscrit, tandis que mes recherches m'ont fait découvrir l'existence de deux textes non catalogués comme étant de Rhabdas, dans C (première lettre) et dans D.

Quant au n° 131 du manuscrit du Vatican, il m'a été fourni

par une citation de Hase dans le *Thesaurus* de Didot au mot ψηφοφορικός. [Mais voir t. II, p. 315].

Mes recherches dans les catalogues des bibliothèques étrangères ne m'ont indiqué l'existence d'aucun autre manuscrit de Rhabdas; il en existe cependant probablement; mais le texte des manuscrits A, C m'a paru en tout cas assez satisfaisant pour que je pusse les prendre comme base de mon édition du texte. [Cp. cependant plus haut p. 80].

12. Je termine cette notice par quelques observations sur la traduction et les index que j'y ai ajoutés.

J'ai cherché, dans la traduction, à être aussi fidèle que possible; toute recherche d'élégance eût donné la plus fausse idée du style de Rhabdas. Toutefois une traduction d'un ouvrage mathématique laisse nécessairement à désirer pour la fidélité; car, avant tout, elle doit être claire et par suite en conformité suffisante avec les habitudes du langage mathématique moderne; elle ne peut donc donner qu'une idée plus ou moins approchée des procédés de calcul et de la forme des connaissances théoriques de l'auteur traduit. Pour remédier à cette imperfection inévitable, il faut recourir à des notes ou à des renseignements donnés dans un index.

J'ai cru devoir restreindre les notes autant que possible; le lecteur voudra donc bien se reporter aux index, qui sont au nombre de trois.

La grécité de Rhabdas étant en général assez bonne et ne présentant pas d'intérêt philologique particulier, je me suis borné à signaler dans un premier index les mots qui ne figurent pas dans l'édition Didot du *Thesaurus* et dont certains méritent d'ailleurs d'être ajoutés aux lexiques. Un second index donne les noms propres et signale les renseignements les plus inté-

ressants au point de vue de l'histoire et de la métrologie. Dans un troisième, l'index mathématique, je me suis efforcé de signaler surtout les divergences qu'offre le langage technique de Rhabdas avec celui de l'époque classique [1].

[1. Dans cette introduction Paul Tannery a résumé la façon dont il comprend l'histoire de la logistique chez les Grecs (Lettre à M. H. G. Zeuthen du 7 septembre 1886).]

Παράδοσις σύντομος καὶ σαφεστάτη τῆς ψηφοφορικῆς ἐπιστήμης, σχεδιασθεῖσα ἐν Βυζαντίδι τῇ Κωνσταντίνου, παρὰ Νικολάου Σμυρναίου Ἀρταβάσδου ἀριθμητικοῦ καὶ γεωμέτρου τοῦ Ῥαβδᾶ, αἰτήσει τοῦ πανσεβάστου ἐπὶ τῶν δεήσεων κυροῦ Γεωργίου τοῦ Χατζύκη, ῥᾴστη τοῖς ἐθέλουσι ταύτην μετελθεῖν, ἥτις καὶ ἔχει οὕτως·

Τὴν δήλωσιν τῶν ἐν τοῖς ἀριθμοῖς ζητημάτων, πανσέβαστε ἐπὶ τῶν I, 1
δεήσεων, γινώσκων σε σπουδαίως ἔχοντα μαθεῖν, ὀργανῶσαι τὴν μέθοδον ἐπειράθην, ἀρξάμενος ἀφ' ὧν συνέστηκε τὰ πράγματα θεμελίων, ὑποστῆσαι τὴν ἐν τοῖς ἀριθμοῖς φύσιν τε καὶ δύναμιν. Ἴσως μὲν οὖν δοκεῖ τὸ πρᾶγμα δυσχερέστερον, ἐπειδὴ μήπω γνώριμόν ἐστι, δυσέλπιστοι γὰρ εἰς κατόρθωσίν εἰσιν αἱ τῶν ἀρχομένων ψυχαί, ὅμως δ' εὐκατάληπτόν σοι γενήσεται διά τε τὴν σὴν προθυμίαν καὶ τὴν ἐμὴν ἀπόδειξιν, ταχεῖα γὰρ εἰς μάθησιν ἐπιθυμία προσλαβοῦσα διδαχήν. Ἀλλὰ καὶ πρὸς τοῖσδε γινώσκοντί σοι πάντας τοὺς ἀριθμοὺς συγκειμένους ἐκ μονάδων πλήθους τινός, φανερὸν καθέστηκεν εἰς ἄπειρον ἔχειν τὴν ὕπαρξιν. τυγχανόντων δὴ οὖν ἐν τούτοις τῶν ἀριθμῶν διαφόρων καὶ τῆς τούτων ἐπιχειρήσεως οὕτω σε δεῖ τοῦ ἔργου πρότερον ἄρξασθαι καί σε καὶ τὸν βουλόμενον μετελθεῖν τὴν τῶν ἀριθμῶν ἐπιστήμην.

Πρῶτον μὲν μαθεῖν, πόσα στοιχεῖά εἰσι τὰ συμβαλλόμενα εἰς αὐτὴν καὶ 2
πόσον ἀριθμὸν σημαίνει ἕκαστον αὐτῶν, εἶτα πῶς δεῖ τοὺς ἀριθμοὺς κρατεῖν ἐν ταῖς δυσὶ χερσί, μετὰ τοῦτο τὰ παρεπόμενα αὐτῇ διδαχθήσεσθαι, εἶτα σαυτὸν φέροντα δοῦναι τῷ τῆς ὑποθέσεως οἱονεὶ σώματι.

MANUSCRITS V = Vatic. Gr. 1411, A = Paris. Gr. 2428, B = Paris. Gr. 2535, B[1] = PREMIÈRE MAIN DE B, C = Paris. Gr. SUPPL. 652, M = L'ÉDITION PRINCEPS DE L' Ἔκφρασις τοῦ δακτυλικοῦ μέτρου (F. MOREL, 1614).

1. σχεδιασθεῖσα... 4. Χατζύκη om. B[1]. — 2. τῇ] e corr. V, τῆς AC, τοῦ B. — Ἀρταβάσδου Σμυρναίου C. — 4. ῥαστὰ B. — 6-17 σε om. B. — 17. καὶ (alt.)] Δεῖ B. — ἐπιστήμην] ἐπιστήμην τοῦτον τὸν τρόπον προχωρῆσαι B. — 18. ὁπόσα B. — 21. ἑαυτὸν B.

EXPOSITION ABRÉGÉE ET TRÈS CLAIRE DE LA SCIENCE DU CALCUL, IMPROVISÉE A BYZANCE DE CONSTANTIN, PAR NICOLAS ARTAVASDE DE SMYRNE, ARITHMÉTICIEN ET GÉOMÈTRE, LE RHABDAS, SUR LA DEMANDE DU TRÈS HONORÉ MAÎTRE DES REQUÊTES, M[e] GEORGE LE KHATZYCE, TRÈS FACILE POUR CEUX QUI VEULENT L'ÉTUDIER, ET QUE VOICI :

I, 1 L'éclaircissement des questions sur les nombres, très honoré maître des requêtes, est, comme je le vois, chose qu'il te tient à cœur de connaître; j'ai donc essayé d'en traiter méthodiquement, en commençant par les fondements sur lesquels il repose, l'exposé de la nature et de la puissance des nombres. Ce sujet peut paraître difficile, quand il n'est pas encore familier, car l'esprit des commençants est prompt à se décourager; cependant tu parviendras vite à le saisir, grâce à ta bonne volonté et à mon enseignement, car, avec un maître, on apprend rapidement ce que l'on désire savoir. Tu ne l'ignores pas et tu sais du reste que tout nombre est composé d'une certaine quotité d'unités; il est donc clair que sa valeur peut aller à l'infini. Mais les nombres se trouvant ainsi différents, pour aborder leur étude, voici comment il faut procéder au début; je le dis et pour toi et pour quiconque veut s'initier à la science des nombres.

2 En premier lieu, il faut savoir quelles sont les lettres qu'on y emploie, et quel nombre désigne chacune d'elles; puis comment on doit prendre les nombres sur les deux mains; après cela apprendre les *parépomènes* et enfin s'attaquer, pour ainsi dire, au corps même du sujet.

α'. Περὶ τῆς τῶν στοιχείων ἐκθέσεως. II

Στοιχεῖα μὲν οὖν εἰσι τὰ δηλοῦντα τὴν ποσότητα καὶ τὸ μέτρον ἑνὸς 1
ἑκάστου τῶν ἀριθμῶν ταῦτα·

α̅	β̅	γ̅	δ̅	ε̅	ϛ̅	ζ̅	η̅	θ̅
ι̅	κ̅	λ̅	μ̅	ν̅	ξ̅	ο̅	π̅	ϟ̅
ρ̅	σ̅	τ̅	υ̅	φ̅	χ̅	ψ̅	ω̅	ϡ̅

καὶ τὸ μὲν α̅ σημαίνει ἕν, τὸ β̅ δύο, τὸ γ̅ τρία, τὸ δ̅ τέσσαρα, τὸ ε̅ πέντε, τὸ ἐπίσημον ϛ̅ ἕξ, τὸ ζ̅ ἑπτά, τὸ η̅ ὀκτώ, τὸ θ̅ ἐννέα· ταῦτα μέχρις ὧδε καλοῦμεν μοναδικοὺς ἀριθμούς.

Πάλιν τὸ ι̅ δηλοῖ δέκα, τὸ κ̅ εἴκοσι, τὸ λ̅ τριάκοντα, τὸ μ̅ τεσσαράκοντα, 2
τὸ ν̅ πεντήκοντα, τὸ ξ̅ ἑξήκοντα, τὸ ο̅ ἑβδομήκοντα, τὸ π̅ ὀγδοήκοντα, τουτὶ τὸ ἀνώνυμον σημεῖον ϟ̅ ἐνενήκοντα· ταῦτα μέχρι τοῦδε καλοῦμεν δεκαδικοὺς ἀριθμούς.

Καὶ αὖθις τὸ ρ̅ ἑκατόν, τὸ σ̅ διακόσια, τὸ τ̅ τριακόσια, τὸ υ̅ τετρακόσια, 3
τὸ φ̅ πεντακόσια, τὸ χ̅ ἑξακόσια, τὸ ψ̅ ἑπτακόσια, τὸ μέγα ω̅ ὀκτακόσια, καὶ ὁ λεγόμενος χαρακτὴρ ϡ̅ ἐννεακόσια· τὰ τοιαῦτα δὲ ἑκατονταδικοὺς προσαγορεύομεν ἀριθμούς.

Ταὐτὰ δὲ γραμμῆς μὲν ὑπογραφομένης αὐτοῖς χιλιάδας δηλοῦσιν, ὅσας 4
μονάδας ἐδήλουν ἀπούσης τῆς γραμμῆς, δύο δὲ στιγμῶν ἐπιτιθεμένων μυριάδας.

Οἷον τὸ μὲν ͵α̅ μετὰ γραμμῆς ἁπτομένης αὐτοῦ καὶ λοξῶς ἐπὶ τὰ ἀριστερὰ 5
καταφερομένης δηλοῖ χιλιοντάδα μίαν, τὸ ͵β̅ δύο, τὸ ͵γ̅ τρεῖς, καὶ τὰ λοιπὰ δηλονότι τῶν στοιχείων οὕτω τὴν γραμμὴν δεξάμενα χιλιάδας δηλοῦσι τοσαύτας, ὅσας ἐδήλουν μονάδας ἀπούσης τῆς γραμμῆς· ἃ καὶ μέχρι τῶν ἐννεακισχιλίων χιλιονταδικοὺς κατονομάζομεν ἀριθμούς.

1. α'] mg. V, om. AC, Πρῶτον B. — 7. δύο] om. B. — 9. καλοῦμεν μοναδικοὺς ἀριθμούς] μονάδας καλοῦμεν B¹. — 11. τὸ π] π̅ C. — 12. ἀνώνυμον] om. B¹. — 12-13. δεκαδικοὺς ἀριθμούς] δεκάδας B¹. — 15. τὸ ψ̅ ἑπτακόσια] om. C. — 16. ἐννακόσια B. — ἑκατονταδικοὺς] ἑκατοντάδας B¹. — προσαγορεύομεν] des. B. — 22. λοιπὰ ... 23. οὕτω] ἕτερα ὁμοίως C. — 23. χιλιάδας.... 24. γραμμῆς] om. C.

II EXPOSITION DES LETTRES.

1 Les lettres qui désignent la quotité et la mesure de chacun des nombres sont les suivantes :

α β γ δ ε ϛ ζ η θ
ι κ λ μ ν ξ ο π ϟ
ρ σ τ υ φ χ ψ ω ϡ

α signifie un, β deux, γ trois, δ quatre, ε cinq, l'*épisème* ϛ six, ζ sept, η huit, θ neuf ; ce sont ce que nous appelons les nombres *monadiques*.

2 Maintenant ι signifie dix, κ vingt, λ trente, μ quarante, ν cinquante, ξ soixante, ο soixante-dix, π quatre-vingts, et le signe sans nom ϟ quatre-vingt-dix ; ce sont là les nombres que nous appelons *décadiques*.

3 Enfin ρ vaut cent, σ deux cents, τ trois cents, υ quatre cents, φ cinq cents, χ six cents, ψ sept cents, ω (méga) huit cents, et ce qu'on appelle le *caractère* ϡ, neuf cents ; ce sont les nombres que nous nommons *hécatontadiques*.

4 Les mêmes lettres, avec un trait au-dessous, signifient autant de milliers qu'elles signifieraient d'unités sans le trait ; avec deux points au-dessus, autant de myriades.

5 Ainsi ͵α, avec le trait qui le touche et qui descend en obliquant à gauche, signifie un mille, ͵β deux mille, ͵γ trois, et de même les lettres suivantes avec le même trait signifient autant de mille qu'elles signifieraient d'unités sans le trait ; nous avons ainsi, jusqu'à ͵θ, les nombres dits *chiliontadiques*.

Ἐπιτεθεισῶν δὲ αὐτοῖς, ὡς εἴρηται, δύο στιγμῶν τὸ μὲν ᾱ̈ δηλοῖ μύρια, τὸ δὲ β̈ δύο μυριάδας, τὸ δὲ γ̈ τρεῖς, καὶ ἑξῆς ὁμοίως, ἐντεῦθεν ἑτέραν ἀρχὴν καὶ τάξιν ποιοῦντες τῶν ἀριθμῶν, μοναδικοὺς ἀριθμοὺς ἁπλῶν μυριάδων ἄχρι τῶν θ̈ λέγοντες καὶ δεκαδικοὺς μέχρι τῶν ϟ̈, ἑκατονταδικοὺς δὲ ἄχρι τῶν ϡ̈. εἰ δὲ καὶ παρούσης τῆς γραμμῆς ἐπίκεινται αἱ στιγμαί, τότε τὸ ὑποκείμενον στοιχεῖον μυριάδας δηλοῖ χιλιονταδικὰς τοσαύτας, ὅσας χιλιάδας ἐδήλου μὴ παρουσῶν τῶν στιγμῶν. 6

Εἰ δὲ ἐπάνω τῶν στιγμῶν ἕτεραι πάλιν τεθῶσι στιγμαί, δηλονότι μυριάκις ἐπιδίδωσι τὸ στοιχεῖον τὴν ἐνοῦσαν αὐτῷ ποσότητα, ἃς καὶ διπλᾶς, ἤτοι μυριοντάκις μυριονταδικάς, μυριάδας κατονομάζομεν, καὶ ἑξῆς ὁμοίως κατὰ προσθήκην στιγμῶν, τριπλᾶς καὶ τετραπλᾶς λέγοντες· καὶ ἔτι ἑτέρας τιθέντες τὸ αὐτὸ ἀναλόγως συμβήσεται, καὶ ἑτέρων ἔτι, ἕως ἂν ὑπ' ἀπειρίας κωλύοιτό τις. 7

Ἔκφρασις τοῦ δακτυλικοῦ μέτρου. III

Ἐν δὲ ταῖς χερσὶ καθέξεις τοὺς ἀριθμοὺς οὕτως· καὶ ἐν μὲν τῇ λαιᾷ, ὀφείλεις ἀεὶ τοὺς μοναδικοὺς καὶ δεκαδικοὺς κρατεῖν ἀριθμούς, ἐν δὲ τῇ δεξιᾷ τοὺς ἑκατονταδικοὺς καὶ χιλιονταδικούς, τοὺς δὲ ἐπέκεινα τούτων χαράττειν ἔν τινι· οὐ γὰρ ἔχεις ὅπως καθέξεις ἐν ταῖς χερσί. 1

Συστελλομένου τοῦ πρώτου καὶ μικροῦ δακτύλου, τοῦ μύωπος καλουμένου, τῶν δὲ τεσσάρων ἐκτεταμένων καὶ ἱσταμένων ὀρθίων, κατέχεις ἐν μὲν τῇ ἀριστερᾷ χειρὶ μονάδα μίαν, ἐν δὲ τῇ δεξιᾷ χιλιοντάδα μίαν. 2

Καὶ πάλιν συστελλομένου καὶ τούτου καὶ τοῦ μετ' αὐτὸν δευτέρου δακτύλου, τοῦ παραμέσου καὶ ἐπιβάτου καλουμένου, τῶν δὲ λοιπῶν τριῶν ὡς ἔφημεν ἡπλωμένων, κρατεῖς ἐν μὲν τῇ εὐωνύμῳ δύο, ἐν δὲ τῇ δεξιᾷ δισχίλια. 3

2. τὸ δὲ γ̈ τρεῖς] om. C. — 10. μυριάδας] V, μονάδας C, om. A. — 14. inc. M. — 15. λαιᾷ] εὐωνύμῳ M. — 16. ἀεὶ ὀφείλεις M. — τὰς μονάδας καὶ δεκάδας M. — κρατῶν M. — ἀριθμούς] om. M. — 17. τὰς ἑκατοντάδας καὶ χιλιοντάδας M. — τούτων] τούτων ἀριθμοὺς M. — 20. τεττάρων M. — ὀρθίως M. — 24. δύω M.

6 En mettant, comme je l'ai dit, deux points au-dessus, $\ddot{\alpha}$ signifie une myriade, $\ddot{\beta}$ deux myriades, $\ddot{\gamma}$ trois, et ainsi de suite; nous commençons de la sorte une nouvelle série, un autre ordre de nombres, et nous avons les nombres monadiques de myriades simples jusqu'à $\ddot{\theta}$, décadiques jusqu'à ϙ̈, hécatontadiques jusqu'à ϡ̈. Et si, avec le trait, les points sont superposés, les lettres désignent autant de milliers de myriades qu'elles désigneraient de milliers sans les points.

7 Si, au-dessus des points, on en met d'autres, la quotité représentée par la lettre se trouve multipliée par une myriade; c'est ce que nous appelons les myriades doubles ou myriades de myriades; en continuant de même à ajouter des points, nous avons les myriades dites triples et quadruples; avec d'autres points encore, on continuera suivant la même progression et ainsi de suite jusqu'à ce que l'infinitude nous arrête.

III EXPOSÉ DE LA NUMÉRATION SUR LES DOIGTS.

1 Voici comment on marque les nombres sur les mains; la gauche sert toujours pour les unités et les dizaines, la droite pour les centaines et les mille; au delà, il faut se servir de caractères, car les mains ne peuvent plus suffire à représenter les nombres.

2 En fermant le premier doigt, le petit, appelé *myope*, et en étendant les quatre autres et les tenant droits, tu as à la main gauche une unité, à droite un mille.

3 En fermant, avec le même doigt, aussi le second qui le suit, et qu'on appelle *paramèse* et *épibate*, les trois autres restant ouverts, comme je l'ai dit, tu as à ta gauche deux, à ta droite deux mille.

Τοῦ δ᾽ αὖ τρίτου συστελλομένου, ἤτοι τοῦ σφακέλλου καὶ μέσου κειμένου, 4
καὶ τῶν ἑτέρων δύο, τῶν δὲ λοιπῶν δύο ἐκτεταμένων, τοῦ λιχανοῦ λέγω καὶ
τοῦ ἀντίχειρος, εἰσίν, ἅπερ κρατεῖς, ἐν μὲν τῇ λαιᾷ γ̅, ἐν δὲ τῇ δεξιᾷ ͵γ.

Πάλιν συστελλομένων τῶν δύο, τοῦ μέσου καὶ παραμέσου ἤγουν τοῦ 5
δευτέρου καὶ τρίτου, καὶ τῶν ἄλλων ὄντων ἐξηπλωμένων, τοῦ ἀντίχειρος
λέγω, τοῦ λιχανοῦ καὶ τοῦ μύωπος, εἰσίν, ἅπερ κρατεῖς, ἐν μὲν τῇ λαιᾷ δ̅, ἐν
δὲ τῇ δεξιᾷ ͵δ.

Πάλιν τοῦ τρίτου τοῦ καὶ μέσου συνεσταλμένου, καὶ τῶν λοιπῶν τεσσάρων 6
ἐκτεταμένων, δηλοῦσιν, ἅπερ κρατεῖς, ε̅, ἐν δὲ τῇ δεξιᾷ ͵ε.

Τοῦ ἐπιβάτου πάλιν τοῦ καὶ δευτέρου συνεσταλμένου καὶ τῶν λοιπῶν 7
ἡπλωμένων, κρατεῖς ἐν μὲν τῇ εὐωνύμῳ ϛ̅, ἐν δὲ τῇ ἑτέρα ͵ϛ.

Τοῦ μύωπος πάλιν τοῦ καὶ πρώτου ἐκτεταμένου καὶ τῇ παλάμῃ προσψαύ- 8
οντος, τῶν δὲ λοιπῶν ἱσταμένων ὀρθίως, εἰσίν, ἅπερ κατέχεις, ζ̅, ἐν δὲ τῇ
ἄλλῃ ͵ζ.

Τοῦ δευτέρου πάλιν τοῦ καὶ παραμέσου ὁμοίως ἐκτεταμένου καὶ κλίνοντος, 9
ἄχρις οὗ τῇ κυάθῳ τελείως προσεγγίσῃ, τῶν δὲ λοιπῶν τριῶν, τοῦ τρίτου,
τοῦ τετάρτου καὶ τοῦ πέμπτου, ὡς προείρηται, ἱσταμένων ὀρθίων, τὸ γενό-
μενον σχῆμα ἐν μὲν τῇ λαιᾷ δηλοῖ η̅, ἐν δὲ τῇ δεξιᾷ ͵η.

Οὕτως οὖν καὶ τοῦ τρίτου γινομένου, κειμένων καὶ τῶν ἄλλων δύο, 10
τοῦ πρώτου καὶ δευτέρου, κατὰ τὸ αὐτὸ σχῆμα, ἐν μὲν τῇ ἀριστερᾷ
δηλοῦσιν θ̅, ἐν δὲ τῇ ἄλλῃ ͵θ.

Πάλιν τοῦ ἀντίχειρος ἡπλωμένου, οὐχὶ δ᾽ ὑπεραιρομένου, ἀλλὰ πλαγίως 11
πως, καὶ τοῦ λιχανοῦ ὑποκλινομένου, ἄχρις ἂν τῷ τοῦ ἀντίχειρος προτέρῳ
ἄρθρῳ συμπέσῃ, ἕως ἂν γένηται σίγματος σχῆμα, τῶν δὲ λοιπῶν τριῶν
φυσικῶς ἡπλωμένων καὶ μὴ χωριζομένων ἀπ᾽ ἀλλήλων, ἀλλὰ συνημμένων,
τὸ τοιοῦτον ἐν μὲν τῇ εὐωνύμῳ χειρὶ σημαίνει δέκα, ἐν δὲ τῇ δεξιᾷ ρ̅.

1. δὲ αὖ M. — σφακέλου M. — κειμένων M. — 4. καὶ τοῦ παραμέσου M. — 6. καὶ τοῦ λιχ. M. — 7. δεξιᾷ] ἑτέρᾳ M. — 8. τοῦ (alt.)] supra scr. V, om. CM. — 9. ε̅] ἐν τῇ λαιᾷ ε̅ M, ἐν μὲν τῇ λαιᾷ ε̅ Tannery. — 10. λοιπῶν] λοιπῶν τεσσάρων Tannery. — 13. ὀρθίων M. — 16. προσεγγίσῃ] προσεγγίσῃ κειμένου καὶ τοῦ πρώτου M. — 17. καὶ τοῦ τετάρτου M. — τοῦ πέμπτου] πέμπτου M. — 19. γινομένου] V, γενομένου C, ὁμοίως γινομένου M. — 20. καὶ τοῦ δευτέρου M. — 23. μέχρις M. — 26. χειρὶ om. M. — σημαίνει δέκα] δηλοῖ ι′ M.

4 En fermant le troisième, le *sphacèle* ou doigt du milieu, avec les deux premiers, et en laissant étendus les deux autres, l'index et le pouce, tu as à gauche 3, à droite 3,000.

5 En fermant seulement le doigt du milieu et le paramèse, c'est-à-dire le second et le troisième, et en laissant ouverts les autres, le pouce, l'index et le *myope*, tu as à gauche 4, à droite 4,000.

6 En fermant seulement le troisième ou doigt du milieu, et en étendant les quatre autres, tu as 5, à droite 5,000.

7 En fermant seulement l'*épibate* ou second doigt, les autres étant ouverts, tu as à gauche 6, à droite 6,000. (* cf. Macrobe Sat. VII, 13, 10).

8 Maintenant, en tendant le *myope* ou premier doigt, de façon à toucher la paume, et en tenant droit les autres, tu as 7 et 7,000.

9 En tendant en outre de même le second ou *paramèse*, et en l'inclinant jusqu'à le rapprocher au plus près du creux de la main, et en laissant droits, comme j'ai dit, les trois autres, le troisième, le quatrième et le cinquième, tu figures à gauche 8, à droite 8,000.

10 En donnant au troisième doigt la même position qu'aux deux premiers, tu as à gauche 9, à droite 9,000.

11 Maintenant, en ouvrant le pouce sans le dresser, mais en le dirigeant un peu de côté, et en pliant un peu l'index jusqu'à ce qu'il touche la première jointure du pouce, de façon à figurer la lettre σ, les trois autres doigts ayant leur ouverture naturelle et n'étant pas séparés les uns des autres, mais réunis, tu marques à gauche 10, à droite 100.

Πάλιν τοῦ τετάρτου, τοῦ καὶ λιχανοῦ καλουμένου, ἐξηπλωμένου ἐπ' 12
εὐθείας ὀρθίως ὥσπερ Ι γράμμα, τῶν δὲ λοιπῶν τριῶν συνημμένων καὶ
πρὸς τὴν παλάμην ὡς ἐν σχήματι γωνίας ὑποκλινομένων μικρόν, τοῦ δὲ
ἀντίχειρος ὑπεράνω τούτων κειμένου καὶ συνεγγίζοντος τῷ λιχανῷ, κ̅ τὸ
τοιοῦτον δηλοῖ καὶ ἐν τῇ δεξιᾷ σ̅.

Τοῦ λιχανοῦ πάλιν καὶ τοῦ ἀντίχειρος ἐκτεταμένως ὑποκλινομένων καὶ 13
κατὰ τὸ ἄκρον αὐτοῖς ἐγγιζόντων, τῶν δὲ λοιπῶν τριῶν ἐκτεταμένων καὶ
συνημμένων ὄντων, ὡς ἄγονται παρὰ τῆς φύσεως, λ̅ τὸ τοιοῦτον δηλοῖ καὶ
ἐν τῇ ἑτέρᾳ τ̅.

Πάλιν τῶν τεσσάρων ἐπ' εὐθείας ἐκτεταμένων καὶ τοῦ ἀντίχειρος ὑπὲρ τὸν 14
λιχανὸν ὥσπερ Γ γράμμα κειμένου καὶ πρὸς τὸ ἔξωθεν ἀποβλέποντος μέρος,
ἐν τῇ λαιᾷ δηλοῖ μ̅ καὶ ἐν τῇ δεξιᾷ υ̅.

Πάλιν ὡσαύτως τῶν τεσσάρων ἡπλωμένων κατ' εὐθεῖαν καὶ κεκολλημένων, 15
τοῦ δ' ἀντίχειρος ὥσπερ Γ γράμμα ἐπὶ τοῦ ἔσωθεν μέρους κειμένου ἐπὶ τῷ
στήθει τοῦ λιχανοῦ, ν̅ δηλοῖ καὶ ἐν τῇ ἑτέρᾳ φ̅.

Τούτων δὲ οὕτως ἐχόντων καὶ τοῦ λιχανοῦ κυκλικῶς τῷ ἀντίχειρι ἐπιφε- 16
ρομένου, ἄχρις ἂν προσψαύσῃ τῷ μέσῳ κονδύλῳ τοῦ πρώτου καὶ δευτέρου
ἄρθρου, τὸ δ' ἄκρον τοῦ αὐτοῦ λιχανοῦ τῷ στήθει συμπέσῃ τοῦ ἀντίχειρος,
ξ̅ δηλοῖ καὶ χ̅.

Πάλιν ὁμοίως τῶν τριῶν ἡπλωμένων, ὡς καὶ πολλάκις εἰρήκαμεν, 17
συνημμένως κειμένου καὶ τοῦ ἀντίχειρος τῷ λιχανῷ καὶ κατὰ τὸ ἀκρώνυχον
τοῦ ἀντίχειρος ἑλικοειδῶς ἐπιφερομένου τοῦ λιχανοῦ, ο̅ δηλοῖ καὶ ψ̅.

Πάλιν τῶν τριῶν συνημμένως ὑποκλινομένων ὡς ἐν σχήματι γωνίας καὶ 18
πρὸς τὴν παλάμην δῆθεν βλεπόντων, τοῦ δ' ἀντίχειρος ἐπάνω τοῦ μέσου καὶ
τρίτου δακτύλου τῷ τρίτῳ κονδύλῳ, τῷ πρὸς τῇ ῥίζῃ ὄντι τοῦ αὐτοῦ
δακτύλου, κειμένου καὶ πρὸς τὴν παλάμην ἡρμοσμένου, καὶ τοῦ λιχανοῦ

1. καὶ] om. M. — 2. Ι γράμμα] ἴση γραμμὴ VC, ἴση γραμμῇ M. — 7. αὐτοῖς] αὐτῆς VC, αὐτοῖς M. — 11. Γ γράμμα] γράμμα VC, γάμμα M. Cf. Ι γράμμα (III, 12). — 12. καὶ] om. M. — 14. Γ γράμμα] γράμμα V, γάμμα ACM. — 17. προσψαύει M. — 19. καὶ] καὶ ἐν δεξιᾷ M. — 20. εἰρήκειμεν (α superscr.) V. — 21. ἀκρόνυχον M. — 22. ἑλκοειδῶς M. — 23. ὑποκλινομένων] ἱσταμένων M. — 24. δὲ ἀντίχειρος M. — 25. τρίτῳ] om. M. — 26. κειμένου] VM, κειμένου τοῦ AC.

12 En étendant en ligne droite et debout le quatrième doigt ou index de façon à figurer la lettre I, les trois premiers restant unis, mais un peu inclinés et formant un angle avec la paume, enfin le pouce dépassant ces derniers et touchant l'index, tu marques 20 et 200.

13 L'index et le pouce étendus et inclinés de façon à se toucher par leurs extrémités, tandis que les trois autres doigts sont unis et étendus suivant leur position naturelle, signifient 30 et 300.

14 Les quatre premiers doigts étendus directement, tandis que le pouce figure la lettre Γ en dépassant l'index du côté extérieur, signifient à gauche 40, à droite 400.

15 Les quatre premiers doigts étant de même ouverts directement et réunis, tandis que le pouce figure la lettre Γ du côté intérieur sur la base de l'index, signifient 50 et 500.

16 En partant de la même figure et en pliant en cercle l'index autour du pouce de façon à lui faire toucher la phalange intermédiaire entre la première et la seconde jointure, tandis que l'extrémité de l'index va toucher la base du pouce, on marque 60 et 600.

17 Les trois premiers doigts étant ouverts de la façon que nous avons indiquée à plusieurs reprises, le pouce appliqué contre l'index, et ce dernier embrassant en hélice l'extrémité du pouce, signifient 70 et 700.

18 Les trois premiers réunis et inclinés en angle du côté de la paume, le pouce dépassant le doigt du milieu ou troisième, touchant la troisième phalange (celle contre la racine) de ce doigt, et appliqué sur la paume, tandis que l'index, disposé

ἐπάνω τοῦ ἀντίχειρος κειμένου ἐπὶ τῷ πρώτῳ ἄρθρῳ αὐτοῦ, ἄχρις οὗ τὸ τούτου ἄκρον ἐπὶ τῷ στήθει συμπέσῃ τοῦ ἀντίχειρος, π̅ τὸ τοιοῦτον δηλοῖ καὶ ω̅.

Αὖθις τὴν χεῖρα παλαιστοῦ δίκην συστείλας, ὀρθίου ὄντος τοῦ ἀντίχειρος, καὶ τοὺς τρεῖς ἐκτείνας δακτύλους, τὸν δὲ λιχανὸν ἀφεὶς ὡς ἀπὸ τῆς συστολῆς τοῦ γρόνθου ἐγένετο, τὸ τοιοῦτον σχῆμα ἐν μὲν τῇ εὐωνύμῳ χειρὶ δηλοῖ ζ̅, ἐν δὲ τῇ δεξιᾷ ϡ̅.

Τὰ δὲ παρεπόμενά εἰσι ταῦτα ἓξ τὸν ἀριθμόν· πρῶτον ἔκθεσις τῶν στοιχείων, δεύτερον σύνθεσις, τρίτον ἀφαίρεσις, τέταρτον πολλαπλασιασμός, πέμπτον μερισμός, ἕκτον εὕρεσις τῆς τετραγωνικῆς πλευρᾶς.

Καὶ περὶ μὲν τῆς ἐκθέσεως τῶν στοιχείων εἴρηται· νυνὶ δὲ καὶ περὶ τῶν ἄλλων εἰρήσεται.

Περὶ συνθέσεως.

Σύνθεσις μὲν οὖν ἐστιν ἕνωσις δύο καὶ τριῶν ἀριθμῶν εἰς ἑνὸς ἀριθμοῦ ποσότητα· οἷον α̅ καὶ β̅, γ̅· γ̅ καὶ γ̅, ς̅· ς̅ καὶ δ̅, ι̅· ι̅ καὶ ε̅, ιε̅· ιε̅ καὶ ς̅ κα̅· κα̅ καὶ ζ̅, κη̅· κη̅ καὶ η̅, λς̅· λς̅ καὶ θ̅, με̅· ἰδοὺ γὰρ τὰ β̅ μετὰ τῆς μονάδος συντεθέντα τὸν γ̅ ἀριθμὸν ἀπήρτισαν, καὶ πάλιν ὁ γ̅ μετὰ τοῦ γ̅ τὸν ς̅, καὶ ὁ ς̅ μετὰ τοῦ δ̅ τὸν ι̅, καὶ ἑξῆς.

Περὶ ἐκβολῆς ἤτοι ἀφαιρέσεως.

Ἐκβολὴ δέ ἐστιν ἀφαίρεσις ἥττονος ἀριθμοῦ ἀπὸ μείζονος· ἀεὶ γὰρ ὁ μέλλων ἐκβληθήσεσθαι ἐλάττων δεῖ εἶναι τοῦ ἀφ' οὗ ἐκβάλλεται. ἔστω δὲ καθ' ὑπόδειξιν ὅτι βούλομαι ἀφελεῖν ἀπὸ τοῦ με̅, θ̅· καταλιμπάνεται δὴ λς̅· καὶ πάλιν η̅ ἀπὸ τοῦ λς̅· καταλιμπάνεται κη̅· καὶ ζ̅ ἀπὸ τοῦ κη̅· λοιπὰ οὖν κα̅· καὶ ἐπὶ τῶν ἄλλων ἡ αὐτὴ μέθοδος.

Δήλη δέ σοι γενήσεται ἥ τε ἐκβολὴ καὶ ἡ σύνθεσις ἀπὸ τῆς ἔμπροσθεν ἐκτεθησομένης τάβλας, ὡς ἀπὸ τοῦ σοφωτάτου Παλαμήδους ἐμάθομεν, ἀλλὰ δὴ καὶ ὁ πολλαπλασιασμός.

1-2. τῷ τούτου ἄκρῳ M. — 7. des. M. — 17. ἀπήρτισαν V (η supra ι), ἀπήρτησαν A. — 26. ἐκτεθεισομένης ταύλας VC.

au-dessus du pouce et plié autour de la première jointure de ce dernier, touche de son extrémité la base du pouce, on signifie 80 et 800.

19 Enfin, si l'on ferme le poing, le pouce restant droit, puis qu'on étende les trois premiers doigts en laissant l'index dans la position que lui a donnée la fermeture du poing, on figure à gauche 90, à droite 900.

IV, 1 Les *parépomènes* sont au nombre de six : 1° exposition des lettres; 2° addition; 3° soustraction; 4° multiplication; 5° division; 6° invention de la racine carrée.

2 J'ai déjà parlé de l'exposition des lettres; je vais aborder le reste.

a DE L'ADDITION.

3 L'addition est l'union de deux ou trois nombres dans la quotité d'un seul nombre, comme 1 et 2, 3; 3 et 3, 6; 6 et 4, 10; 10 et 5, 15; 15 et 6, 21; 21 et 7, 28; 28 et 8, 36; 36 et 9, 45. Car ainsi 2 additionnés avec l'unité forment le nombre 3; de même 3 avec 3 font 6; 6 avec 4, 10, etc.

b DE LA SOUSTRACTION OU RETRANCHEMENT.

4 La soustraction est le retranchement d'un nombre plus petit ôté d'un plus grand; car le nombre à soustraire doit toujours être plus petit que celui dont on le soustrait. Soit par exemple 9 à retrancher de 45, il restera 36; 8 de 36, il reste 28; 7 de 28, reste 21; et de même pour les autres.

5 La soustraction, comme l'addition, te sera facile avec la table qui suit, et que nous a enseignée le très sage Palamède; de même la multiplication.

Περὶ πολλαπλασιασμοῦ. c

Ἀριθμὸς ἀριθμὸν πολλαπλασιάζειν λέγεται, ὅταν, ὅσαι εἰσὶν ἐν αὐτῷ 6
μονάδες, τοσαυτάκις συντεθῇ ὁ πολλαπλασιαζόμενος καὶ γένηταί τις ἕτερος· οἷον ἐπὶ παραδείγματος, τετράκις τὰ $\overline{δ}$, $\overline{ιϛ}$· πεντάκις τὰ $\overline{η}$, $\overline{μ}$.

Ἰστέον δὲ ὅτι, ὅταν ὁ αὐτὸς ἀριθμὸς ἑαυτὸν πολλαπλασιάσῃ, τότε ὁ γινό- 7
μενος ἀριθμὸς τετράγωνός ἐστιν ἰσόπλευρος.

Ὅταν δὲ ἀριθμὸς τὸν μονάδι ἐλάττονα ἑαυτοῦ ἢ μείζονα πολλαπλασιάσῃ, 8
τότε ὁ γινόμενος ἀριθμὸς ἑτερομήκης λέγεται.

Ὅταν δὲ ἀριθμὸς ἑαυτὸν πολλαπλασιάσῃ, εἶτα τὸν πολλαπλασιασθέντα 9
πάλιν ὁ αὐτός, τότε ὁ γινόμενος κύβος ἐστί.

Καὶ ταῦτα μὲν περὶ πολλαπλασιασμοῦ. 10

Περὶ μερισμοῦ. d

Μερισμὸς δέ ἐστιν, ὅταν μερίζοντες ἀριθμὸν πρὸς ἀριθμὸν σκοπῶμεν τί ἑκάστῃ μονάδι τοῦ, παρ' ὃν ὁ μερισμὸς γίνεται, ἐπιβάλλει· οἷον ὅταν τὸν $\overline{ιβ}$ ἐπὶ τὸν $\overline{γ}$ μερίζοντες σκοπῶμεν τί ἑκάστῃ μονάδι τοῦ $\overline{γ}$ ἐπιβάλλει· ἐπιβάλλουσι δὲ $\overline{δ}$ μονάδες, ἐπειδὴ καὶ τρὶς τὰ $\overline{δ}$, $\overline{ιβ}$.

Μερίζεται δὲ καὶ ἐλάττων ἀριθμὸς πρὸς μείζονα· ἔνθα σκοπεῖται ἑκάστῃ 1
μονάδι τοῦ μείζονος ἀριθμοῦ τί μέρος μονάδος ἐπιβάλλει· οἷον ὅταν τὸν $\overline{δ}$ ἐπὶ τὸν $\overline{ιϛ}$ μερίζοντες, σκοπῶμεν τί μέρος μονάδος ἑκάστῃ τοῦ $\overline{ιϛ}$ ἐπιβάλλει· ἐπιβάλλει δὲ τέταρτον, ἐπεὶ τετράκις τὰ $\overline{δ}$, $\overline{ιϛ}$· ὅσαι γὰρ μονάδες ἐπιβάλλουσιν ἑκάστῃ μονάδι τοῦ ἐλάττονος, τοῦ μείζονος ἐπ' αὐτὸν μεριζομένου, εἰς τοσαῦτα μέρη διαιρεῖν δεῖ τὴν μονάδα, τοῦ ἐλάττονος ἐπὶ τὸν μείζονα μεριζομένου, καὶ νομίζειν ἕκαστον μόριον ἑκάστῃ μονάδι ἐπιβάλλειν.

2. λέγεται] λέγομεν V, λέγομεν mg. A. — 5. πολυπλασίασῃ (λλα) V. — 13. πρὸς] il faudrait παρὰ; mais Rhabdas ne suit nullement pour les prépositions l'usage classique — 15. τὸν $\overline{γ}$] τὸν τρία VC.

c DE LA MULTIPLICATION.

6 Un nombre est dit multiplier un nombre quand on ajoute à lui-même le multiplicande autant de fois qu'il y a d'unités dans le multiplicateur, et qu'on forme ainsi un nouveau nombre : ainsi par exemple 4 fois 4, 16; 5 fois 8, 40.

7 Il faut savoir que, si le nombre est multiplié par lui-même, le nombre produit est carré équilatéral.

8 Quand un nombre multiplie le nombre qui lui est inférieur ou supérieur d'une unité, le nombre produit est appelé *hétéromèque*.

9 Quand un nombre est multiplié par lui-même, et que le produit est à son tour multiplié par ce même nombre, le produit final est un *cube*.

10 Voilà ce qui concerne la multiplication.

d DE LA DIVISION.

Il y a division lorsque, divisant un nombre par un autre, nous considérons ce qui revient à chaque unité du diviseur : ainsi, quand, divisant 12 par 3, nous considérons ce qui revient à chacune des unités de 3; or il revient 4 unités, puisque 3 fois 4, 12.

11 On peut aussi diviser un plus petit nombre par un plus grand; alors on considère quelle fraction de l'unité revient à chaque unité du plus grand nombre : ainsi, quand, divisant 4 par 16, nous considérons quelle fraction de l'unité revient à chaque unité de 16; or il revient $\frac{1}{4}$, puisque 4 fois 4, 16; car, quand on divise le plus petit nombre par le plus grand, il faut diviser l'unité en autant de parties qu'il revient d'unités à chaque unité du plus petit, alors que l'on divise le plus grand par le plus petit; chacune des parties de l'unité ainsi divisée est ce qui revient à chaque unité du plus grand.

Καθόλου δὲ ἐν τοῖς μερισμοῖς καὶ τοῦτο εἰδέναι χρεών, ὅτι πᾶς μερισμὸς ἢ 12 ἀπὸ πλειόνων ἀριθμῶν γίνεται εἰς ἐλάττονας ἀριθμοὺς ἢ ἀπὸ ἐλαττόνων εἰς πλείονας ἢ ἀπὸ ἴσων εἰς ἴσους, καὶ ἐφ' ἑνὶ ἑκάστῳ τρόπῳ τοῦτο ὀφείλει ὁ μερίζων ἐπιγινώσκειν, ἤγουν τί ὀφείλει ἔχειν ἕκαστος μοναδικὸς ἀριθμός, καὶ τίνα λόγον ἔχει ὁ μεριζόμενος ἀριθμὸς πρὸς ὃν μερίζεται. Καὶ ἀπὸ μὲν πλειόνων εἰς ἐλάττονας ἀριθμοὺς γίνεται, ὥσπερ ἐπὶ τοῦ $\overline{\iota\beta}$ καὶ τοῦ $\overline{\gamma}$ ἐδείχθη· ἀπὸ δὲ ἐλαττόνων εἰς πλείονας, ὡς ἐπὶ τοῦ $\overline{\delta}$ καὶ τοῦ $\overline{\iota\varsigma}$· ἀπὸ δὲ ἴσων εἰς ἴσους, οἶμαι, καὶ τοῖς νηπιώδη ἔχουσιν ἔτι τὸν νοῦν, κατάδηλος ἐσεῖται καὶ γνώριμος· εἰς γὰρ τὸν $\overline{\gamma}$ τὰ $\overline{\gamma}$ καὶ εἰς τὸν $\overline{\epsilon}$ τὰ $\overline{\epsilon}$ μεριζόμενα φανερόν ἐστι πάντως, ὡς ἀπὸ μιᾶς μονάδος ἑκάστῃ μονάδι ὀφείλεται.

Καὶ τοσαῦτα μὲν περὶ μερισμοῦ ἔστωσαν. 13

Περὶ τῆς τετραγωνικῆς πλευρᾶς. e

Ἡ πλευρὰ δὲ τοῦ μὲν ἀληθοῦς τετραγώνου δήλη σχεδὸν πᾶσιν· ὁ γὰρ πολλαπλασιασθεὶς ἐφ' ἑαυτὸν ἀριθμὸς καὶ ἀποτελέσας τὸν τετράγωνον ἀριθμὸν οὗτός ἐστιν ἡ πλευρὰ αὐτοῦ· τοῦ δὲ μὴ ἀληθοῦς τετραγώνου κατὰ μὲν τὸ πάντη παχυμερέστερον γίνεται οὕτως·

Λάμβανε τὸν ἔγγιστα τοῦ μὴ ἀληθοῦς τετραγώνου ἀληθῆ τετράγωνον, καὶ 14 πάντως ἐναπολειφθήσονται μονάδες ἀπὸ τοῦ τοιούτου ἀληθοῦς τετραγώνου μέχρι δηλαδὴ τοῦ μὴ ἀληθοῦς· εἶτα δίπλωσον τὴν τοῦ ἀληθοῦς τετραγώνου πλευρὰν ἣν εὗρες καὶ τὰς ἐναπολειφθείσας ὡς εἴρηται μονάδας μέρισον εἰς τὸν ἀπὸ τῆς διπλῆς πλευρᾶς γεγονότα ἀριθμὸν καὶ ὀνόμασον αὐτὰς μέρη ἀπὸ τοῦ τοιούτου ἀριθμοῦ· προσθεὶς τοίνυν τὸ τοιοῦτον μέρος τῇ πλευρᾷ τοῦ ἀληθοῦς τετραγώνου, ταύτην γίνωσκε εἶναι καὶ τὴν τοῦ μὴ ἀληθοῦς.

Οἷον ἔστω καὶ ἐπὶ ὑποδείγματος· θέλομεν εὑρεῖν τὴν τετραγωνικὴν 15 πλευρὰν τοῦ $\overline{\iota\alpha}$ καὶ εὑρίσκομεν πλησιάζοντα τούτῳ τετράγωνον ἀληθῆ τὸν $\overline{\theta}$

4. μοναδικῶς Tannery. — 10. ἀνὰ μία μονὰς Tannery. — 17. ·/. Λάμβανε V; mg. (γρ. καὶ οὕτως AC, om. V) Λάμβανε τὴν ἔγγιστα τοῦ μὴ ἀληθοῦς τετραγώνου εὑρισκομένην τετραγωνικὴν πλ. ἤτοι τοῦ ἀληθοῦς τετραγώνου· καὶ πολλαπλασίαζε ταύτην εἰς ἑαυτήν, καὶ τὰς ἐναπολειφθείσας μονάδας μετέπειτα δίπλωσον ἣν εὗρες πλ. καὶ μέρισον αὐτὰς VAC. — 19. $\overset{\lambda'}{\delta\eta}$ V. — 20. μέρισον ·7· V. — 21. μέρη] V, om. AC. — 23. τὴν] om. C.

12 En général, pour les divisions, il faut savoir que toute division se fait, soit d'un nombre plus grand par un plus petit, soit d'un plus petit par un plus grand, soit d'un égal par son égal. Dans chaque cas, celui qui divise doit savoir ce que chaque nombre doit avoir par unité et quel est le rapport du dividende au diviseur; pour un plus grand nombre divisé par un plus petit, c'est comme on l'a montré pour 12 et 3; pour un plus petit par un plus grand, comme pour 4 et 16; pour des nombres égaux, je pense que c'est clair et familier même pour ceux dont l'esprit n'est pas encore développé; car si l'on divise 3 par 3 ou 5 par 5, il est absolument clair qu'il revient une unité à chaque unité.

13 Voilà pour la division.

e

DE LA RACINE CARRÉE.

La racine d'un carré exact est, pour ainsi dire, évidente pour tous; car le nombre qui, multiplié par lui-même, fait le nombre carré, en est la racine; quant à celle du carré non exact, voici comment on la trouve par le procédé le plus grossier.

14 Prends le carré exact le plus voisin du carré non exact; il restera en tout cas un certain nombre d'unités entre ce carré exact et le non exact; trouve la racine du carré exact et double-la, puis divise les unités qui forment le reste, comme on l'a dit, par le nombre double de la racine, et donne-leur ce nombre pour dénominateur; ajoute enfin cette fraction à la racine du carré exact, et sache que tu as ainsi celle du non exact.

15 Soit par exemple à trouver la racine carrée de 11; nous trouvons 9 comme le carré exact qui s'en rapproche le plus; la racine en est 3, car 3 fois 3, 9. Je retranche donc 9 de 11, il

οὗτινος ἡ πλευρὰ μονάδες εἰσὶ τρεῖς· τρὶς γὰρ τὰ γ̅, θ̅. ἐκβάλλω οὖν τὸν θ̅ ἀπὸ τοῦ ι̅α̅, καὶ ἐναπελείφθησαν μονάδες δύο· διπλασιάζω οὖν τὴν πλευρὰν τοῦ θ̅ ἤτοι τὸν γ̅, καὶ γίνονται ἕξ, καὶ καλῶ τὰς ἐναπολειφθείσας δύο μονάδας ὡς ἀπὸ τοῦ ϛ̅, ἕκτα δύο. εὑρέθη οὖν ἡ πλευρὰ τοῦ ι̅α̅ μονάδες τρεῖς καὶ ἕκτα δύο μονάδος· τὰ δὲ β̅ ἕκτα μονάδος τρίτον γίνεται.

Καὶ οὕτως μὲν ἡ τῆς τετραγωνικῆς πλευρᾶς ἔκθεσις κατὰ τὸ ἁπλούστερον διαγινώσκεται· κατὰ δὲ τὸ ἄγαν λεπτομερέστερον οὐ ῥᾳδία εἰς κατάληψιν καὶ διδάσκοντος αὐτήν τινος· διὸ τὸν περὶ αὐτῆς λόγον ἐν ἄλλοις ἐταμιεύσαμεν. 16

Περὶ τῆς τῶν ἀριθμῶν ἀναλογίας καὶ τάξεως. V

Ἄριστον δ' ἂν εἴη καὶ περὶ τῆς τάξεως καὶ τῆς ἀναλογίας τῶν ἀριθμῶν διαλαβεῖν. εἰσὶ δὴ τῶν ἀριθμῶν τάξεις θ̅, ἐκ τῆς ὑπερκοσμίου καὶ νοερᾶς ἐννεάδος τὴν μίμησιν ἔχουσαι, καὶ ὥσπερ ἐκεῖναι τὰς ἐλλάμψεις ἀπὸ τοῦ πρώτου καὶ ἀϊδίου φωτὸς ἔχουσιν, οὕτω κἀνταῦθα οἱ ἀριθμοὶ ἐκ τῆς μονάδος τὴν γένεσιν ἔχοντες κατὰ τὴν τάξιν αὐτῶν ἔχουσι καὶ τὰς δυνάμεις, οἱ πρῶτοι πρότερον καὶ οἱ ὕστατοι ὕστατον· πάντες δ' ὡς ἔφημεν, ἀπὸ μονάδος τὴν γένεσιν ἔχουσιν· ἡ γὰρ μονὰς ἀριθμὸς οὐκ οὖσα γεννητική ἐστιν ἀριθμῶν, πηγὴ οὖσα καὶ ῥίζα καὶ ἀφορμὴ πλήθους παντός, εἰκόνα σώζουσα θείου· ἐρωτώμενοι γὰρ τί ἐστιν ἀριθμός φαμεν σωρεία μονάδων ἢ μονάδος σύνθεσις. 1

Καὶ πρωτίστη μὲν τάξις πασῶν ἀριθμῶν οἱ μοναδικοὶ πεφύκασιν ἀριθμοί· δευτέρα δ' αὖ οἱ δεκαδικοί· τρίτη οἱ ἑκατονταδικοί· τετάρτη οἱ χιλιονταδικοί· πέμπτη μοναδικαὶ μυριάδες· ἕκτη δεκαδικαὶ μυριάδες· ἑβδόμη ἑκατονταδικαὶ μυριάδες· ὀγδόη χιλιονταδικαὶ μυριάδες· καὶ ἐννάτη μυριονταδικαὶ μυριάδες· περαιτέρω δὲ τούτων τάξιν ἀριθμῶν οὐκ ἔστιν εὑρεῖν. 2

Πρόσσχες δὴ ὅπως ἡ τούτων ἀναλογία προχωρεῖ· ταῖς γὰρ θ̅ μονάσι μονάδα α̅ προσθεὶς δεκάδα μίαν ἐποίησας, οὐκοῦν καὶ ταῖς θ̅ δεκάσι δεκάδα 3

3. δύο] supra scr. V, β̅ AC. — 6. ἔκθεσις] V, γρ. εὕρεσις mg.; εὕρεσις C. — 16. πρότερον] AC, πρω[τερ'] V. — 19. μονάδος] μονάδων Tannery. — 22. οἱ (sec.)] AC, ἡ V. — 26. πρόσχες ACV.

reste 2. Je double la racine de 9, c'est-à-dire 3, j'ai 6, et je dénomme les 2 unités du reste d'après 6, deux sixièmes. On trouve ainsi pour la racine de 11, 3 unités et deux sixièmes d'unité; ces deux sixièmes d'unité font un tiers.

16 Voilà l'exposition la plus simple pour la racine carrée; quant à celle qui est plus minutieuse, comme elle n'est pas facile à saisir, même avec un maître, j'ai réservé d'en parler ailleurs.

V SUR LA PROGRESSION ET L'ORDRE DES NOMBRES.

1 Il est très important de traiter de l'ordre et de la progression des nombres. Il y a neuf ordres de nombres qui imitent l'ennéade des intelligences supramondaines, et de même que celles-ci sont illuminées par la première et éternelle lumière, de même les nombres, engendrés de l'unité, obtiennent leur puissance suivant leur ordre, les premiers en premier lieu, les derniers en dernier lieu. Nous disons que tous sont engendrés de l'unité; en effet, celle-ci n'est pas nombre, mais génératrice des nombres; c'est comme la source, la racine, le point de départ de toute pluralité, en cela elle est comme l'image de la divinité; quand on nous demande ce qu'est un nombre, nous répondons : une réunion d'unités ou une sommation de l'unité.

2 Le premier de tous les ordres[1] est celui des nombres *monadiques*, le second celui des *décadiques*, le troisième des *hécatontadiques*, le quatrième des *chiliontadiques*, le cinquième des *myriades monadiques*, le sixième des *myriades décadiques*, le septième des *myriades hécatontadiques*, le huitième des *myriades chiliontadiques*, le neuvième des *myriades myriontadiques*. Au delà il n'y a plus d'ordre pour les nombres.

3 Observe comment progresse la proportion de ces ordres :

1. Faut-il lire πασῶν τάξις ou corriger πάντων?

μίαν προσθεὶς ἑκατοντάδα ἀναλόγως τελέσεις καὶ ἐν ταῖς λοιπαῖς τάξεσι τῶν ἀριθμῶν· πρὸς γὰρ τὴν τάξιν καὶ κλῆσιν ἑνὸς ἑκάστου τῶν ἀριθμῶν ἀπὸ μιᾶς ἑκάστης τάξεως ἐκ τῶν μοναδικῶν ἀριθμῶν λαμβάνεις θεμέλιον.

Οἷον τί λέγω; εἰ θέλεις εὑρεῖν τοῦ ι̅ καὶ ρ̅ ἐν τοῖς μοναδικοῖς ἀριθμοῖς 4
θεμέλιον, λαμβάνεις τὴν μονάδα, ἥτις ἐστὶ πρώτη τῶν μετ' αὐτὴν μοναδικῶν, ὡς καὶ ὁ ι̅ καὶ ρ̅ πρῶτοι ἀριθμοὶ τῶν κατ' αὐτοὺς εὑρίσκονται τάξεων· ὡσαύτως πάλιν τοῦ κ̅ καὶ σ̅ βάθρον ἐστὶν ἡ δυὰς καὶ τῶν λ̅ καὶ τ̅ ἐστὶν ἡ τριὰς καὶ τῶν μ̅ καὶ υ̅ ἐστὶν ἡ τετράς, τῶν δὲ ν̅ καὶ φ̅ ἐστὶν ἡ πεντάς, τῶν δὲ ξ̅ καὶ ἑξακοσίων ἡ ἑξάς, τῶν δὲ ο̅ καὶ ψ̅ ἡ ἑπτάς, τῶν δὲ π̅ καὶ ω̅ ἡ ὀκτάς, τῶν δὲ ϟ̅ καὶ ϡ̅ ἡ ἐννεάς, καὶ ἐπὶ τῶν ἑξῆς τάξεων ἡ αὐτὴ μέθοδος.

Ἵνα δὲ ἐπὶ ὑποδείγματος σαφέστερον γένηται τὸ λεγόμενον, ἔστω ὅ τι 5
ἠρωτήθης, τριακοντάκις τὰ ϟ̅ πόσος ἀριθμὸς γίνεται, καὶ οὐ δύνῃ πάντως ῥᾳδίως ἐκ τῆς ἀμαθίας τοῦτον εὑρεῖν. λαβὼν δὴ ἐξ ἀμφοτέρων τούτων ἀπὸ τῶν μοναδικῶν τοὺς παρωνύμους καὶ ἰσοταγεῖς ἀριθμούς, ἀπὸ τοῦ σμικροῦ ἀριθμοῦ καὶ φανεροῦ τὸν μείζονα εὑρήσεις· τὸ γὰρ ἀφανὲς ἐκ τοῦ φανεροῦ, ὥσπερ ἄρα καὶ τὸ ἐναντίον ἐκ τοῦ ἐναντίου, ταχίστην ἔχει τὴν διάγνωσιν· λαμβάνεται δὲ ἀντὶ μὲν τῶν λ̅ ἡ τριάς, ἀντὶ δὲ τῶν ϟ̅ ἡ ἐννεάς (ἀναλογοῦσι γάρ), οἳ καὶ πολλαπλῶς συντιθέμενοι β̅ ποιοῦσι δεκάδας καὶ μονάδας ζ̅, ἤγουν ζ̅ καὶ κ̅· οὐκοῦν καὶ αἱ γ̅ δεκάδες μετὰ τῶν θ̅ δεκάδων μετρούμεναι κ̅ καὶ ζ̅ ποιοῦσιν ἑκατοντάδας, ἤτοι ͵βψ, ἐπείπερ οἱ δεκαδικοὶ ἀριθμοὶ μετὰ τῶν δεκαδικῶν ἀριθμῶν πολλαπλασιαζόμενοι, ἑκατονταδικοὺς ποιοῦσι καὶ χιλιονταδικοὺς καὶ ἔτι ἐξ ἀμφοτέρων μικτοὺς ὡς ἐν τοῖς ἐφεξῆς δηλωθήσεται.

Λάμβανε τοίνυν πρὸς τὰς τοιαύτας ἐπερωτήσεις καὶ ἐπιλύσεις καθολικὴν 6
μέθοδον εἰς παντὸς πολλαπλασιασμὸν ἀριθμοῦ, τῶν προτέρων καινοπρε-

4. εἰ θέλεις] V, ἐθέλεις C. — 5. μοναδικῶν] μονάδων V. — 8. τῶν μ̅ ... 10. ἐννεάς] V. ἑξῆς C. — 10. ἑξῆς] V, λοιπῶν C. — 19. αἱ] om. C.

en ajoutant une unité à neuf unités, tu fais une décade; en ajoutant à neuf décades une décade, tu feras de même une centaine, et ainsi de suite pour les autres ordres; car pour l'ordre et l'appellation de chaque nombre, tu prends la base dans un seul ordre, celui des nombres monadiques.

4 Ainsi par exemple, si tu veux trouver la base de 10 et de 100 dans les nombres monadiques, tu prends l'unité qui est la première de tous les monadiques, de même que 10 et 100 sont respectivement les premiers dans leur classe; de même la base de 20 et de 200 est 2; de 30 et de 300, c'est 3; de 40 et 400, c'est 4; de 50 et 500, c'est 5; de 60 et 600, c'est 6; de 70 et 700, c'est 7; de 80 et 800, c'est 8; de 90 et 900, c'est 9 : de même pour les autres ordres.

5 Pour rendre plus clair par un exemple ce que je veux dire, soit à répondre quel nombre font 30 fois 90; il n'est pas facile de le trouver sans être instruit. Tu prends pour chacun des deux nombres le paronyme et de même rang dans les monadiques, et du petit nombre bien connu, tu trouveras le grand; car l'inconnu s'apprend du connu, aussi facilement que le contraire s'apprend par le contraire. Ainsi pour 30, on prendra 3, au lieu de 90, 9, puisque ce sont là les correspondants; en les combinant par multiplication, on a deux décades et sept unités, c'est-à-dire 27; par conséquent 3 décades multipliées par 9 décades feront 27 centaines, c'est-à-dire 2,700. En effet les nombres décadiques multipliés par les nombres décadiques font des nombres hécatontadiques et chiliontadiques et encore des nombres mixtes de ces deux ordres, comme cela sera éclairci plus loin.

6 Apprends donc, pour répondre à de telles questions, cette règle générale pour la multiplication de tout nombre; bien moins connue et bien plus remarquable que les précédentes,

πεστέραν καὶ θαυμασιωτέραν καὶ ὥσπερ τι τῶν ἄλλων εἰπεῖν ἐπισφράγισμα δι᾽ ἐπιστημονικῶν καὶ φιλοσόφων κανονικῶν λόγων ἐκτεθειμένην, ἥτις καὶ ἔστιν αὕτη.

Ὅροι τῶν μοναδικῶν ἀριθμῶν.

Πᾶς μοναδικὸς ἀριθμὸς μετὰ τοῦ ὁμοίου μετρούμενος ἀποτελεῖ ἐκ τοῦ πολλαπλασιασμοῦ ἔν τισι μὲν ἁπλοῦν μοναδικὸν ἀριθμόν, ἔν τισι δὲ ἁπλοῦν δεκαδικόν, καὶ ἔν τισιν αὖθις ἐξ ἀμφοτέρων μικτόν, ὡς ἔστιν ἰδεῖν ἀτεχνῶς τοῦτο μάλα ἐπί τε τοῦ γ καὶ γ, ἐπί τε τοῦ ε καὶ ς καὶ ἐπὶ τοῦ η καὶ η· ὁ μὲν γὰρ γ ἐπὶ τὸν γ ποιεῖ τὸν θ πάντως ἁπλοῦν ὄντα μοναδικὸν ἀριθμόν· ὁ δὲ ε ἐπὶ τὸν ς τὸν λ ἁπλοῦν ὄντα καὶ αὐτὸν δεκαδικόν· καὶ ὁ η ἐπὶ τὸν η τὸν ξδ· ἔχεις ἰδοὺ καὶ μικτόν, τὸν μὲν ξ δεκαδικόν, τὸν δὲ δ μοναδικόν. 7

Τὸ δ᾽ αὐτὸ καὶ ἐπὶ τὰς ἄλλας τάξεις συμβαίνει τῶν ἀριθμῶν, ἤγουν ποτὲ μὲν ποιεῖν ἁπλοῦς ἀριθμοὺς ἐκ τῆς ἴσης καὶ ὁμοίας τάξεως αὐτῶν, ποτὲ δὲ μείζονας τῆς ἑαυτῶν τάξεως, ἔστι δ᾽ ὅτε καὶ ἐξ ἀμφοτέρων ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον. 8

Μετὰ δὲ δεκαδικοῦ ἀριθμοῦ μοναδικὸς ἀριθμὸς πολλαπλασιαζόμενος ποιεῖ δεκαδικὸν ἁπλοῦν καὶ ἑκατονταδικὸν καὶ ἐξ ἀμφοτέρων τούτων μικτόν· ὡς ἔστι καὶ τὸ τοιοῦτον ἰδεῖν ἐπί τε τοῦ γ καὶ κ, ἐπί τε τοῦ ε καὶ κ, καὶ ἐπὶ τοῦ ζ καὶ ο· ὁ μὲν γὰρ γ ἐπὶ τὸν κ ποιεῖ τὸν ξ ἁπλοῦν ὄντα δεκαδικόν· ὁ δέ γε ε ἐπὶ τὸν κ τὸν ρ ἁπλοῦν ὄντα ἑκατονταδικόν· καὶ ὁ ζ ἐπὶ τὸν ο τὸν υϙ μικτὸν ἔκ τε δεκαδικοῦ καὶ ἑκατονταδικοῦ συγκείμενον· τὰ γὰρ γ καὶ τὰ ε καὶ τὰ ζ μοναδικοί εἰσιν ἀριθμοί, τὰ δὲ κ καὶ ο δεκαδικοὶ ὡς ἐν τοῖς προλαβοῦσιν εἰρήκαμεν, οἳ καὶ πολλαπλασιασθέντες τοὺς προρρηθέντας ἀπέτεκον. 9

Μετὰ δὲ ἑκατονταδικοῦ, ἑκατονταδικὸν ἁπλοῦν καὶ χιλιονταδικὸν καὶ αὖθις ἐξ ἀμφοτέρων μικτόν· ὡς ἔστι καὶ τοῦτο καταμαθεῖν ἀκραιφνῶς ἐπί τε τοῦ γ καὶ τ, ἐπί τε τοῦ ε καὶ σ, καὶ ἐπὶ τοῦ δ καὶ ϡ. 10

Μετὰ δὲ χιλιονταδικοῦ, χιλιονταδικὸν ἁπλοῦν καὶ μυριονταδικὸν μοναδικὸν 11

5. ἀποτελεῖ] γρ. ἀπογεννᾷ mg. V, ἀπογεννᾷ infra add. C. — 17. τούτων] supra scr. C. — 18. κ (alt.)] κε VC. — 20. κ] κε VC. — 21. τὰ (pr.)] V, τὸ C.

elle en forme pour ainsi dire le sceau empreint par des raisons canoniques, scientifiques et philosophiques.

Voici cette règle.

LIMITES DES NOMBRES MONADIQUES.

7 Tout nombre *monadique* multiplié par son semblable donne, comme produit, tantôt un nombre *monadique* simple, tantôt un *décadique* simple, tantôt enfin un mixte des deux espèces : on peut le voir exactement sur 3 et 3, 5 et 6, 8 et 8; car 3 par 3 fait 9 qui est un nombre *monadique* simple; 5 par 6 fait 30, également simple, mais *décadique*; enfin 8 par 8 fait 64; voilà le mixte, 60 étant *décadique*, 4 *monadique*.

8 De même pour les autres ordres de nombres : tantôt le produit est un nombre simple du même ordre que ces nombres, tantôt c'est un nombre simple de l'ordre supérieur, tantôt enfin, et c'est le plus souvent, c'est un mixte des deux ordres.

9 Ainsi un nombre *monadique* multiplié par un *décadique* fait un *décadique* simple, ou un *hécatontadique*, ou un mixte de ces deux ordres, comme on peut le voir sur 3 et 20, 5 et 20, 7 et 70 : car 3 par 20 fait 60, simple *décadique*; 5 par 20 fait 100, simple *hécatontadique*; enfin 7 par 70 fait 490, mixte de *décadique* et d'*hécatontadique*. Or, 3, 5, 7 sont des nombres *monadiques*, 20, 70 des *décadiques*, comme nous l'avons dit dans ce qui précède, et ce sont là les nombres dont la multiplication a produit les nombres précités.

10 Avec un *hécatontadique*, on aura un *hécatontadique* simple, ou un *chiliontadique*, ou encore un mixte de ces deux ordres; on peut le reconnaître nettement sur 3 et 300, sur 5 et 200, sur 4 et 900.

11 Avec un *chiliontadique*, on aura un *chiliontadique* simple, ou un *myriontadique monadique*, ou encore un mixte de ces

καὶ πάλιν μικτὸν ἐξ ἀμφοῖν· ὡς ἔστι γνῶναι καὶ τοῦτο σαφῶς ἐπί τε τοῦ δ̄
καὶ ͵β, ἐπὶ τοῦ ε̄ καὶ ͵ς, καὶ ἐπὶ τοῦ η̄ καὶ ͵η.

Καὶ ἐπὶ τῶν ἐφεξῆς τάξεων τῶν ἀριθμῶν ὡσαύτως κατὰ λόγον, μέχρις οὗ 12
βούλεταί τις.

Ὅροι τῶν δεκαδικῶν ἀριθμῶν.

Δεκαδικὸς δὲ ἀριθμὸς μετὰ δεκαδικοῦ πολλαπλασιαζόμενος ποιεῖ ἑκατον- 13
ταδικὸν ἁπλοῦν, χιλιονταδικὸν ἁπλοῦν, καὶ ἐκ τοῖν δυοῖν ὁμοίως μικτόν· ὡς
ἔστιν ἰδεῖν τὸ λεγόμενον ἐπί τε τοῦ κ̄ καὶ κ̄, τοῦ μ̄ καὶ ν̄, καὶ τοῦ ο̄ καὶ π̄·
ῡ γὰρ καὶ ͵β καὶ ͵εχ γίνονται ἐξ ἀμφοῖν· ἔχεις ἰδοὺ καὶ τούτων τὰς τρεῖς
ὑποστάσεις.

Μετὰ δὲ ἑκατονταδικοῦ, χιλιονταδικὸν ἁπλοῦν, μυριονταδικὸν μοναδικόν, 14
καὶ ἐξ ἑκατέρων μικτόν.

Μετὰ δὲ χιλιονταδικοῦ μυριονταδικὸν μοναδικὸν ἁπλοῦν, μυριονταδικὸν 15
δεκαδικόν, καὶ ἐξ ἀμφοτέρων ὁμοίως μικτόν.

Ὅροι τῶν ἑκατονταδικῶν ἀριθμῶν.

Ἑκατονταδικὸς δὲ μετὰ ἑκατονταδικοῦ πολλαπλασιαζόμενος ποιεῖ μυριον- 16
ταδικὸν μοναδικὸν ἁπλοῦν καὶ δεκαδικὸν καὶ ἔτι ἐξ ἑκατέρων μικτόν· ὡς ἔστι
γνῶναι καὶ τοῦτο ἐπί τε τοῦ ρ καὶ ρ̄, τοῦ φ̄ καὶ ω̄, καὶ ἐπὶ τοῦ ῡ καὶ ϡ̄· ἐκ
γὰρ τοῦ ρ̄ καὶ ρ̄ ὁ α̈ γίνεται, ἐκ δὲ τοῦ φ̄ καὶ ω̄, αἱ μ̈, ἐκ δὲ τοῦ ῡ καὶ ϡ̄,
αἱ λς̈.

Μετὰ δὲ χιλιονταδικοῦ, ποιεῖ μυριονταδικὸν δεκαδικὸν ἁπλοῦν καὶ ἑκατον- 17
ταδικὸν τοιοῦτον καὶ ἐξ ἀμφοτέρων μικτόν· ὡς ἔστι καὶ τοῦτο καταμαθεῖν
ἀσφαλῶς ἔκ τε τοῦ τ̄ καὶ ͵γ (ϟ μυριάδες γάρ), ἔκ τε τοῦ ῡ καὶ ͵ε (σ̈ γάρ), καὶ
ἐκ τοῦ χ̄ καὶ ͵η (υπ̈ γάρ).

Ὅροι τῶν χιλιονταδικῶν ἀριθμῶν.

Χιλιονταδικὸς δὲ ἀριθμὸς μετὰ χιλιονταδικοῦ μετρούμενος ἀποτελεῖ ἐκ τῆς 18
ἀναμετρήσεως ἑκατονταδικὰς μυριάδας ἁπλᾶς καὶ χιλιονταδικὰς καὶ ἐξ ἀμφο-

2. ἐπὶ (pr.)] V, ἐπί τε C. — 19. καὶ ρ̄] V, om. C. — 23. ϟ μυριάδες] mieux vaudrait ϟ̈.

deux ordres, comme on peut le reconnaître clairement sur 4 et 2,000, 5 et 6,000, 8 et 8,000.

12 De même pour les ordres suivants, d'après la même loi, tant qu'on voudra aller.

LIMITES DES NOMBRES DÉCADIQUES.

13 Un nombre *décadique* multiplié par un *décadique* fait un *hécatontadique* simple, ou un *chiliontadique* simple, ou de même un mixte de ces deux ordres; on peut voir ce que je viens de dire sur 20 et 20, 40 et 50, 70 et 80, dont les produits sont 400, 2,000, 5,600; tu as là les trois espèces.

14 Avec un *hécatontadique*, il fait un *hécatontadique* simple, un *myriontadique monadique*, ou un mixte de ces deux ordres.

15 Avec un *chiliontadique*, il fait un *myriontadique monadique* simple, ou un *myriontadique décadique*, ou de même un mixte de ces deux ordres.

LIMITES DES NOMBRES HÉCATONTADIQUES.

16 Un nombre *hécatontadique*, multiplié avec un *hécatontadique*, fait un *myriontadique monadique* simple ou un *décadique*, ou encore un mixte des deux ordres, comme on peut le reconnaître sur 100 et 100, 500 et 800, 400 et 900; car de 100 et 100 vient une myriade, de 500 et 800, 40 myriades, de 400 et 900, 36 myriades.

17 Avec un *chiliontadique*, il fait un *myriontadique décadique* simple, ou un *hécatontadique*, ou un mixte des deux, comme on peut l'apprendre sûrement sur 300 et 3,000 (90 myriades), 400 et 5,000 (200 myriades), 600 et 8,000 (480 myriades).

LIMITES DES NOMBRES CHILIONTADIQUES.

18 Un nombre *chiliontadique*, multiplié avec un *chiliontadique*, fait, comme produit, des myriades *hécatontadiques* simples, ou

τέρων μικτάς· ὡς ἔστι καὶ τὸ τοιοῦτον ἀριδήλως γνωρίσαι ἐπί τε τοῦ ͵β καὶ ͵β, τοῦ ͵δ καὶ ͵ε, καὶ τοῦ ͵ϛ καὶ ͵ϛ· ὁ μὲν γὰρ ͵β μετὰ τοῦ ͵β ποιεῖ υ̅ μυριάδας· ὁ δὲ ͵δ μετὰ τοῦ ͵ε, ͵β̈· καὶ ὁ ͵ϛ μετὰ τοῦ ͵ϛ, τρισχιλίας ἑξακοσίας μυριάδας. Καὶ ἐπὶ τῶν λοιπῶν τάξεων ἡ αὐτὴ μέθοδος ἀναλόγως κατὰ τὸν ὅμοιον τρόπον· ἱκανὰ δὲ ταῦτα πάντως οἶμαι τοῖς εὖ φρονοῦσίν εἰσιν εἰς κατάληψιν.

Ψηφοφορικόν· εὕρεμα Παλαμήδους.

Σύνθεσις μετὰ ἀφαιρέσεως.

α	ι	θ	α
α	θ	η	
α	η	ζ	
α	ζ	ϛ	
α	ϛ	ε	
α	ε	δ	
α	δ	γ	
α	γ	β	
α	β	α	

κ. τ. ἑ.

͵θ	α̈ ͵η	͵θ	͵θ
͵θ	α̈ ͵ζ	͵η	
͵θ	α̈ ͵ϛ	͵ζ	
͵θ	α̈ ͵ε	͵ϛ	
͵θ	α̈ ͵δ	͵ε	
͵θ	α̈ ͵γ	͵δ	
͵θ	α̈ ͵β	͵γ	
͵θ	α̈ ͵α	͵β	
͵θ	α̈	͵α	

Τέλος τῆς συνθέσεως καὶ ἀφαιρέσεως.

Ἀρχὴ τῶν ἀπὸ μονάδος μέχρι μυριάδος ἁπλῶν πολλαπλασιασμῶν.

α	α	α
α	β	β
α	γ	γ
α	δ	δ
α	ε	ε
α	ϛ	ϛ
α	ζ	ζ
α	η	η
α	θ	θ

α ι ι
α κ κ
.
.
.
.
α ϡ ϡ
κ. τ. ἑ.

θ	͵α	͵θ
θ	͵β	α̈ ͵η
θ	͵γ	β̈ ͵ζ
θ	͵δ	γ̈ ͵ϛ
θ	͵ε	δ̈ ͵ε
θ	͵ϛ	ε̈ ͵δ
θ	͵ζ	ϛ̈ ͵γ
θ	͵η	ζ̈ ͵β
θ	͵θ	η̈ ͵α
θ	͵α	θ̈

1-2. καί, β] V, om. C. — 2. υ̅ μυριάδας] mieux vaudrait ϋ. — 3. ͵ε] ͵δ VC. — 6. ψηφοφορικόν] V, ψηφοφορικά C. Dans la dernière colonne du premier tableau, α est répété neuf fois. — 9. μέχρι] V, ἄχρι C.

des *chiliontadiques*, ou des mixtes de ces deux ordres; on peut le reconnaître clairement sur 2,000 et 2,000, 4,000 et 5,000, 6,000 et 6,000; car 2,000 par 2,000 fait 400 myriades, 4,000 par 5,000, 2,000 myriades, et 6,000 par 6,000, 3,600 myriades.

Pour les autres ordres, la même méthode s'applique toujours en suivant la même progression. Ce que j'ai dit est d'ailleurs bien suffisant, je crois, pour être compris de toute personne intelligente.

NOTE

(J'ai jugé inutile de reproduire *in extenso* les *Tables de calcul* données par Rhabdas comme étant une *invention de Palamède*. Ce que j'en ai donné me paraît suffisant pour se rendre compte de la disposition.

Une première série concerne l'addition et la soustraction, et se subdivise en 36 tableaux, un pour chacune des lettres numérales depuis $\bar{\alpha}$ jusqu'à ͵θ. Chacun de ces tableaux comporte trois colonnes : dans la première, à gauche, la lettre à laquelle se rapporte le tableau se trouve répétée neuf fois; dans la colonne le plus à droite, sont inscrites dans l'ordre décroissant les neuf lettres du même ordre; enfin, dans la colonne intermédiaire, les sommes des nombres se correspondant dans les colonnes extrêmes.

On a donc ainsi en tout 324 combinaisons pour l'addition ou pour la soustraction.

Dans la série des tables pour la multiplication, les nombres sont de même disposés sur trois colonnes; mais ici les deux premières à gauche représentent les facteurs, la dernière, celle de droite, donne le produit. D'autre part, le facteur le plus petit doit toujours être cherché dans la colonne de gauche, et

Ἀρχὴ τῶν ἀπὸ δεκάδος
μέχρι μυριάδος ἁπλῶν πολλαπλασιασμῶν.

ι	ι	ρ
ι	κ	σ
ι	λ	τ
ι	μ	υ
ι	ν	φ
ι	ξ	χ
ι	ο	ψ
ι	π	ω
ι	ϟ	ϡ

ι ρ ˏα

κ. τ. ἑ.

ϟ	ˏα	θ̈
ϟ	ˏβ	ιη̈
ϟ	ˏγ	κζ̈
ϟ	ˏδ	λϛ̈
ϟ	ˏε	με̈
ϟ	ˏϛ	νδ̈
ϟ	ˏζ	ξγ̈
ϟ	ˏη	οβ̈
ϟ	ˏθ	πα̈
ϟ	α̈	ϟ̈

Ἀρχὴ τῶν ἀπὸ ἑκατοντάδος
μέχρι μυριάδος ἁπλῶν πολλαπλασιασμῶν.

ρ	ρ	α̈
ρ	σ	β̈
ρ	τ	γ̈
ρ	υ	δ̈
ρ	φ	ε̈
ρ	χ	ϛ̈
ρ	ψ	ζ̈
ρ	ω	η̈
ρ	ϡ	θ̈

ρ ˏα ϊ

κ. τ. ἑ.

ϡ	ˏα	ϟ̈
ϡ	ˏβ	ρπ̈
ϡ	ˏγ	σο̈
ϡ	ˏδ	τ̈
ϡ	ˏε	υν̈
ϡ	ˏϛ	φμ̈
ϡ	ˏζ	χλ̈
ϡ	ˏη	ψκ̈
ϡ	ˏθ	ωϊ
ϡ	α̈	ϡ̈

Ἀρχὴ τῶν ἀπὸ χιλιοντάδος
μέχρι μυριάδος ἁπλῶν πολλαπλασιασμῶν.

ˏα	ˏα	ρ̈
ˏα	ˏβ	σ̈
ˏα	ˏγ	τ̈
ˏα	ˏδ	ϋ
ˏα	ˏε	φ̈
ˏα	ˏϛ	χ̈
ˏα	ˏζ	ψ̈
ˏα	ˏη	ω̈
ˏα	ˏθ	ϡ̈
ˏα	α̈	α̈

κ. τ. ἑ.

ʹϛ	α̈	ˏϛ̈
ˏζ	ˏζ	ˏδϡ̈
ˏζ	ˏη	ˏεχ̈
ˏζ	ˏθ	ˏϛτ̈
ˏζ	α̈	ˏζ̈
ˏη	ˏη	ˏϛϋ
ˏη	ˏθ	ˏζσ̈
ˏη	α̈	ˏη̈
ˏθ	ˏθ	ˏηρ̈
ˏθ	α̈	ˏθ̈
α̈	α̈	α̈

1. Post δεκάδος del. ἁπλῶν V.

le plus grand dans la colonne intermédiaire, où d'ailleurs les valeurs vont en croissant.

Ainsi ᾱ se trouve successivement combiné avec les 37 lettres de α à α̈, β̄ avec les 36 à partir de β̄, γ̄ avec les 35 à partir de γ̄, et ainsi de suite, ce qui pour les multiplications pour les nombres de la décade (de 1 à 9) donne 297 combinaisons jusqu'à la myriade.

Pour les neuf lettres à partir de la décade, de ῑ à ϟ̄, combinées d'après les mêmes principes avec les lettres de ῑ à α̈, on a de même 216 combinaisons.

Pour les lettres à partir de la centaine, de ρ̄ à ϡ, on a 135 combinaisons.

Enfin à partir de mille, de ͵α à α̈, 55 combinaisons.

En tout, pour la multiplication, 703 combinaisons.

En résumé, ces tables sont analogues, *mutatis mutandis*, à celles que l'on emploie actuellement dans les écoles primaires de France, où l'usage de la table à double entrée, dite de Pythagore, a été abandonné; mais le grand nombre des lettres numérales grecques les complique naturellement.

Les tables qui suivent celles de la multiplication et qui sont relatives à la division, manquent dans le manuscrit A. Elles donnent les quotients décomposés en suites de quantièmes, quand il y a lieu, des 10 premiers nombres par les nombres de 2 à 10; de plus, et en première ligne, les deux tiers et leurs inverses (produits par $\frac{3}{2}$), mais seulement pour les trois premiers nombres. Des calculs de vérification sont donnés enfin pour un certain nombre de résultats.

J'ai réuni les données de ces tableaux dans celui ci-dessous, où le nombre inscrit dans chaque case est le produit du nombre entier, de 1 à 10, en tête de la même ligne horizontale, par la fraction inscrite en tête de la même colonne verticale.)

Καὶ οὕτω μὲν ὁ ἁπλοῦς γίνεται πολλαπλασιασμός, ὁ δὲ διπλοῦς καὶ VI
τριπλοῦς καὶ ὁ ἐπέκεινα τούτων διὰ μεθόδου προβαίνει τινός, ἣν ἐν τῷ Περὶ πολλαπλασιασμοῦ λόγῳ τῆς Ἰνδικῆς Μεγάλης Ψηφοφορίας ἀκριβῶς μετελθὼν εἴσῃ σαφέστατα. Προβαίνει γοῦν πρότερον μὲν διπλοῦς μετὰ ἁπλοῦ, εἶτα διπλοῦς μετὰ διπλοῦ, εἶτα μετὰ τριπλοῦ καὶ ἑξῆς· καὶ αὖθις πάλιν τριπλοῦς μετὰ ἁπλοῦ, εἶτα μετὰ διπλοῦ, καὶ αὖθις μετὰ τριπλοῦ καὶ ἑξῆς· καὶ ὁ τετραπλοῦς καὶ πενταπλοῦς κατὰ τὸν ὅμοιον τρόπον.

Ὁ δὲ μερισμὸς γίνεται πρῶτον μὲν εἰς β̄, εἶτα εἰς τρία, εἶτα εἰς δ̄ καὶ ε̄, καὶ ἐφεξῆς· καὶ ὁ μὲν εἰς μοναδικὸν ἀριθμὸν μόνον γινόμενος μερισμὸς ἁπλοῦς ὀνομάζεται· ὁ δὲ εἰς μοναδικὸν καὶ δεκαδικὸν διπλοῦς· ὁ δὲ εἰς μοναδικὸν καὶ δεκαδικὸν καὶ ἑκατονταδικὸν τριπλοῦς· ὁ δ' εἰς μοναδικὸν καὶ δεκαδικὸν καὶ ἑκατονταδικὸν καὶ ἔτι χιλιονταδικὸν τετραπλοῦς· καὶ ἔτι ἑξῆς ὁμοίως· ἀλλ' ἡμεῖς κἀνταῦθα περὶ τῶν ἁπλῶν μόνων διαλαβόντες περὶ τῶν λοιπῶν ἁπάντων ἐν τῷ Περὶ μερισμοῦ λόγῳ τῆς Ἰνδικῆς ἀκριβῶς μαθησόμεθα.

Μέρη δὲ τῆς μονάδος, πρῶτον μέν ἐστι τὸ ὑφημιόλιον, ὅπερ δίμοιρον ὀνομάζομεν· δεύτερον δὲ τὸ δυοστὸν ὅπερ ἥμισυ προσαγορεύομεν· εἶτα τὸ γ″, τὸ δ″, τὸ ε″, τὸ ϛ″, τὸ ζ̄″, καὶ ἑξῆς.

τὰ δίμοιρα.	τὰ ἀκεραιοδίμοιρα γίνονται δὲ ἀντιστρόφως.
τοῦ ᾱ, 𐅷 { δὶς ᾱ, β̄· ὧν τὸ γ″, 𐅷. / τρὶς τὸ 𐅷, β̄. }	τοῦ ᾱ, ᾱ 𐅵 { 𐅷 τούτου ἐστὶ[1] 𐅷 καὶ γ″. / τρὶς ᾱ, γ̄· ὧν τὸ 𐅵, ᾱ 𐅵. / δὶς ᾱ, β̄· δὶς τὸ 𐅵, ᾱ[2]. }
τῶν β̄, ᾱ γ″ { δὶς β̄, δ̄· ὧν τὸ γ″, ᾱ γ″. / τρὶς ᾱ, γ̄· τρὶς τὸ γ″, ᾱ. }	τῶν β̄, γ̄ { τρὶς β̄, ϛ̄· ὧν τὸ 𐅵, γ̄. / δὶς γ̄, ϛ̄. }
τῶν γ̄, β̄ { δὶς γ̄, ϛ̄· ὧν τὸ γ″, β̄. / τρὶς β̄, ϛ̄. }	τῶν γ̄, δ̄ 𐅵 { τρὶς γ̄, θ̄· ὧν τὸ 𐅵, δ̄ 𐅵. / δὶς δ̄, η̄· δὶς τὸ 𐅵, ᾱ. }
καὶ ἑξῆς ὁμοίως.	

τὰ δυοστὰ ἤτοι τὰ ἡμίση.	τὰ τρίτα.	τὰ τέταρτα.
τοῦ ᾱ, 𐅵. δὶς τὸ 𐅵, ᾱ.	τοῦ ᾱ, γ″. τρὶς τὸ γ″, ᾱ.	τοῦ ᾱ, δ″. δ^{κις} τὸ δ″, ᾱ.
τῶν β̄, ᾱ. δὶς ᾱ, β̄.	τῶν β̄, 𐅷. τρὶς τὸ 𐅷, β̄.	τῶν β̄, 𐅵.
τῶν γ̄, ᾱ 𐅵.	τῶν γ̄, ᾱ. τρὶς ᾱ, γ̄.	τῶν γ̄, 𐅷 ιβ″ { δ^{κις} τὸ 𐅷, β̄ 𐅷. / δ^{κις} τὸ ιβ″, γ″. }
τῶν δ̄, β̄.	τῶν δ̄, ᾱ γ″.	τῶν δ̄, ᾱ.
τῶν ε̄. β̄ 𐅵.	τῶν ε̄, ᾱ 𐅷.	τῶν ε̄, ᾱ δ″.
τῶν ϛ̄, γ̄.	τῶν ϛ̄, β̄.	τῶν ϛ̄, ᾱ 𐅵.
τῶν ζ̄, γ̄ 𐅵.	τῶν ζ̄, β̄ γ″.	τῶν ζ̄, ᾱ 𐅵 δ″.
τῶν η̄, δ̄.	τῶν η̄, β̄ 𐅷.	τῶν η̄, β.
τῶν θ̄, δ̄ 𐅵.	τῶν θ̄, γ̄.	τῶν θ̄, β̄ δ″.
τῶν ῑ, ε̄.	τῶν ῑ, γ̄ γ″.	τῶν ῑ[3], β̄ 𐅵.

7. καὶ] V, καὶ ὁ C. — 8. καὶ] V, εἰς C, εἰς καὶ A. — 11. τριπλοῦς.... 12. ἑκατονταδικὸν] V, om. C.

VI Ainsi se font les multiplications simples; quant aux doubles, triples et au delà, elles se font par une méthode que tu apprendras de la façon la plus claire en étudiant avec soin le discours *Sur la multiplication* dans le *Grand calcul hindou*. On procède comme suit : d'abord double avec simple, puis double avec double, puis avec triple et ainsi de suite; en second lieu triple avec simple, puis avec double, puis avec triple et ainsi de suite; de même successivement pour quadruple, quintuple, etc.

La division se fait d'abord en 2, puis en 3, puis en 4, en 5 et ainsi de suite; on nomme division simple celle qui se fait par un nombre *monadique* seul; division double, celle par un nombre *monadique* et *décadique*; triple, par un nombre *monadique*, *décadique* et *hécatontadique*; quadruple, par un nombre *monadique*, *décadique*, *hécatontadique* et *chiliontadique*; et ainsi de suite. Nous n'avons parlé ici que des divisions simples; pour toutes les autres, nous les apprendrons exactement dans le discours *Sur la division* du *Calcul hindou*.

Les parties de l'unité sont : la première, l'*hyphémiole* qu'on appelle *dimoiron* (DEUX TIERS); la seconde, le *dyoston* que nous nommons *hèmisu* (MOITIÉ), puis le tiers, le quart, le cinquième, le sixième, le septième, etc.

τὰ πέμπτα.		τὰ ἕκτα.	
τοῦ α̅, ε″	εχις τὸ ε″, α̅.	τοῦ α̅, ϛ″.	ϛχις τὸ ϛ″, α̅.
τῶν β̅, γ″ ιε″	εχις γ″, α̅ 𐅷. εχις τὸ ιε″, γ″.	τῶν β̅, γ″.	ϛχις τὸ γ″ β̅.
τῶν γ̅, 𐅵 ι″	εχις τὸ 𐅵, β̅ 𐅵. εχις τὸ ι″ 𐅵.	τῶν γ̅, 𐅵.	ϛχις τὸ 𐅵, γ̅.
τῶν δ̅, 𐅷 ι″ λ″	εχις τὸ 𐅷, γ̅ γ″. εχις τὸ ι″, 𐅵. εχις τὸ λ″, ϛ″.	τῶν δ̅, 𐅷.	ϛχις τὸ 𐅷, δ̅.
τῶν ε̅, α̅.		τῶν ε̅, 𐅷 ϛ″.	ϛχις τὸ 𐅷, δ̅. ϛχις τὸ ϛ″, α̅.
τῶν ϛ̅, α̅ ε″.		τῶν ϛ̅, α̅.	
τῶν ζ̅, α̅ γ″ ιε″.		τῶν ζ̅, α̅ ϛ″.	
τῶν η̅, α̅ 𐅵 ι″.		τῶν η̅, α̅ γ″.	
τῶν θ̅, α̅ 𐅷 ι″ λ″.		τῶν θ̅, α̅ 𐅵.	
τῶν ι̅, β̅.		τῶν ι̅, α̅ 𐅷.	

τὰ ἕβδομα.		
τοῦ α̅, ζ″.	ζχις τὸ ζ″, α̅.	
τῶν β̅, δ″ κη″.	ζχις τὸ δ″, α̅ 𐅵 δ″.	ζχις τὸ κη″, δ″.
τῶν γ̅, γ″ ιδ″ μβ″.	ζχις γ″, β̅ γ″.	ζχις τὸ ιδ″, 𐅵. ζχις τὸ μβ″, ϛ″.
τῶν δ̅, 𐅵 ιδ″.	ζχις τὸ 𐅵, γ̅ 𐅵.	ζχις τὸ ιδ″, 𐅵.
τῶν ε̅, 𐅷 κα″.	ζχις τὸ 𐅷, δ̅ 𐅷.	ζχις κα″, γ″.
τῶν ϛ̅, 𐅷 ζ″ κα″.	ζχις 𐅷, δ̅ 𐅷.	ζχις τὸ ζ″, α̅ καὶ ζχις τὸ κα″, γ″[2].
τῶν ζ̅, α̅.	ζχις α̅ ζ̅[1]	
τῶν η̅, α̅ ζ″.		
τῶν θ̅, α̅ δ″ κη″.		
τῶν ι̅, α̅ γ″ ιδ″ μβ″.		

τὰ ὄγδοα.	τὰ ἔννατα.	τὰ δέκατα.
τοῦ α̅, η″.	τοῦ α̅, θ″.	τοῦ α̅, ι″.
τῶν β̅, δ″.	τῶν β̅, ε″ με″. ἢ ϛ″ καὶ[3] ιη″.	τῶν β̅, ε″.
τῶν γ̅, γ″ κδ″.	τῶν γ̅, γ″.	τῶν γ̅, δ″ κ″.
τῶν δ̅, 𐅵.	τῶν δ̅, γ″ θ″.	τῶν δ̅, γ″ ιε″.
τῶν ε̅, 𐅵 η″.	τῶν ε̅, 𐅵 ιη″.	τῶν ε̅, 𐅵.
τῶν ϛ̅, 𐅵 δ″. ἢ 𐅷 καὶ[4] ιβ″.	τῶν ϛ̅, 𐅷.	τῶν ϛ̅, 𐅵 ι″.
τῶν ζ̅, 𐅵 δ″ η″[5].	τῶν ζ̅, 𐅷 θ″.	τῶν ζ̅, 𐅷 λ″.
τῶν η̅, α̅.	τῶν η̅, 𐅷 ϛ″ ιη″.	τῶν η̅, 𐅷 ι″ λ″.
τῶν θ̅, α̅ η″.	τῶν θ̅, α̅.	τῶν θ̅, 𐅷 ε″ λ″.
τῶν ι̅, α̅ δ″.	τῶν ι̅, α̅ θ″.	τῶν ι̅, α̅[6].

[1]) om. C. — [2]) ζχις κα″ γ″ ζχις τὸ ζ″ α̅ C. — [3]) καὶ] om. C. — [4]) καὶ] om. C.

$\frac{3}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{10}$
$1\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{10}$
3	$1\frac{1}{3}$	1	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}\ \frac{1}{15}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}\ \frac{1}{28}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}\ \frac{1}{45}$ ou $\frac{1}{6}\ \frac{1}{18}$	$\frac{1}{5}$
$4\frac{1}{2}$	2	$1\frac{1}{2}$	1	$\frac{2}{3}\ \frac{1}{12}$	$\frac{1}{2}\ \frac{1}{10}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}\ \frac{1}{14}\ \frac{1}{42}$	$\frac{1}{3}\ \frac{1}{24}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}\ \frac{1}{20}$
6	$2\frac{2}{3}$	2	$1\frac{1}{3}$	1	$\frac{2}{3}\ \frac{1}{10}\ \frac{1}{30}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}\ \frac{1}{14}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}\ \frac{1}{9}$	$\frac{1}{3}\ \frac{1}{15}$
$7\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{3}$	$2\frac{1}{2}$	$1\frac{2}{3}$	$1\frac{1}{4}$	1	$\frac{2}{3}\ \frac{1}{6}$	$\frac{2}{3}\ \frac{1}{21}$	$\frac{1}{2}\ \frac{1}{8}$	$\frac{1}{2}\ \frac{1}{18}$	$\frac{1}{2}$
9	4	3	2	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{5}$	1	$\frac{2}{3}\ \frac{1}{7}\ \frac{1}{21}$	$\frac{1}{2}\ \frac{1}{4}$ ou $\frac{2}{3}\ \frac{1}{12}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}\ \frac{1}{10}$
$10\frac{1}{2}$	$4\frac{2}{3}$	$3\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{2}\ \frac{1}{4}$	$1\frac{1}{3}\ \frac{1}{15}$	$1\frac{1}{6}$	1	$\frac{1}{2}\ \frac{1}{4}\ \frac{1}{8}$	$\frac{2}{3}\ \frac{1}{9}$	$\frac{2}{3}\ \frac{1}{30}$
12	$5\frac{1}{3}$	4	$2\frac{2}{3}$	2	$1\frac{1}{2}\ \frac{1}{10}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{7}$	1	$\frac{2}{3}\ \frac{1}{6}\ \frac{1}{18}$	$\frac{2}{3}\ \frac{1}{10}\ \frac{1}{30}$
$13\frac{1}{2}$	6	$4\frac{1}{2}$	3	$2\frac{1}{4}$	$1\frac{2}{3}\ \frac{1}{10}\ \frac{1}{30}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}\ \frac{1}{28}$	$1\frac{1}{8}$	1	$\frac{2}{3}\ \frac{1}{5}\ \frac{1}{30}$
15	$6\frac{2}{3}$	5	$3\frac{1}{3}$	$2\frac{1}{2}$	2	$1\frac{2}{3}$	$1\frac{1}{3}\ \frac{1}{14}\ \frac{1}{42}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{9}$	1

Τῷ ὑπερλίαν ἐκθύμως φιλουμένῳ τῷ Κλαζομενεῖ Τζαβούχῃ Θεοδώρῳ, ὁ Νικόλαος Ἀρτάβασδος Σμυρνόθεν ἐκ Βυζαντίδος ὁ Ῥαβδᾶς γράφει τόδε. 1

Τὴν δήλωσιν τῶν ἐν τοῖς ἀριθμοῖς ζητημάτων, λαμπρότατέ μοι Τζαβούχιε, γινώσκων σε σπουδαίως ἔχοντα μαθεῖν, ὀργανῶσαι τὴν μέθοδον ἐπειράθην, ἀρξάμενος ἀφ' ὧν συνέστηκε τὰ πράγματα θεμελίων ὑποστῆσαι τὴν ἐν τοῖς ἀριθμοῖς φύσιν τε καὶ δύναμιν. Ἴσως μὲν οὖν δοκεῖ τὸ πρᾶγμα τοῖς ἀγνοοῦσι τοῦτο δυσχερέστερον, ἐπειδὴ μήπω γνώριμόν ἐστι· δυσέλπιστοι γάρ εἰσι πρὸς κατόρθωσιν αἱ τῶν ἀρχομένων ψυχαί· ὅμως δ' εὐκατάληπτόν σοι γενήσεται προειδότι τοὺς ἀριθμούς, διά τε τὴν σὴν προθυμίαν καὶ τὴν ἐμὴν ἀπόδειξιν· ταχεῖα γὰρ εἰς μάθησιν ἐπιθυμία προσλαβοῦσα διδαχήν.

Ἔχει δὲ τὰ τῆς ὑποθέσεως οὕτω· τὰ συντελοῦντα πρὸς παντὸς ἀριθμοῦ 2
εὕρεσιν, εἴτε πολιτικὸς ὑπάρχει ὁ λογαριασμός, εἴτε μαθηματικὸς ἤγουν ἀπό τινος τῶν τεσσάρων μεγάλων μαθημάτων, οἷον ἀριθμητικῆς λέγω, γεωμετρίας, ἀστρονομίας, καὶ μουσικῆς, καὶ τῶν ὅσα χρῆται ὁ μέγιστος ἐν ἀριθμητικοῖς Διόφαντος ἐν προβλήμασιν. Ἕξ εἰσί τινα κεφάλαια, καὶ τὸ μὲν πρῶτον αὐτῶν ἐστιν ἡ τῶν σημείων ἔκθεσις ἡ δηλοῦσα τὴν ποσότητα καὶ τὸ μέτρον ἑνὸς ἑκάστου τῶν ἀριθμῶν· τὸ δὲ δεύτερον, σύνθεσις εἴτουν κοινωνία καὶ ἕνωσις πολλῶν ἀριθμῶν εἰς ἑνὸς ἀριθμοῦ ποσότητα· τὸ τρίτον, ἀφαίρεσις ἤγουν ἐκβολή, ὅταν ἐξ ἀριθμῶν ἀριθμοὺς ἀφαιρῶμεν ἢ ἴσους αὐτοῖς ἢ ἐλάσσονας· τὸ τέταρτον, πολλαπλασιασμός, ὅταν ὁ τυχὼν ἀριθμὸς ἐφ' ἑαυτὸν πολλαπλασιασθῇ ἢ ἐφ' ἕτερόν τινα· τὸ πέμπτον, μερισμός, ὅταν ἀριθμός τις εἰς ἕτερον μερίζηται ἢ μείζων εἰς ἐλάττονα ἢ ἐλάττων εἰς μείζονα· καὶ τὸ ἕκτον, εὕρεσις τῆς πλευρᾶς τοῦ τετραγώνου ἀριθμοῦ. Καὶ περὶ μὲν τῆς τῶν

MANUSCRITS : V = Vatic. Gr. 1411, A = Paris. Gr. 2428,
C = Paris. Gr. SUPPL. 652.

21. μερισμός] des. f. 23[r] V, mg. inf. : ταῦτα ἅπερ νῦν μόνον ἀπαριθμῶν παραλείπει πεπόνηκεν ἐν ἑτέρῳ ὃ καὶ γέγραπταί μοι ὄπισθεν πρὸ φύλλων ιδ [cp. t. II, p. 311].

A MON TRÈS CHER AMI DE CŒUR,
THÉODORE TSAVOUKHE DE CLAZOMÈNE, NICOLAS ARTAVASDE DE SMYRNE,
LE RHABDAS, ÉCRIT CECI DE BYZANCE.

1 L'éclaircissement des questions sur les nombres, illustre et cher Tsavoukhe, est, comme je le sais, chose qu'il te tient à cœur de connaître; j'ai donc essayé d'en traiter méthodiquement, en commençant par les fondements sur lesquels elle repose, l'exposé de la nature et de la puissance des nombres. Ce sujet peut paraître difficile pour les ignorants, puisqu'il ne leur est pas encore familier, car l'esprit des commençants est prompt à se décourager; cependant, toi qui connais déjà les nombres, tu parviendras vite à le saisir, grâce à ta bonne volonté et à mon enseignement, car avec un maître, on apprend rapidement ce que l'on désire savoir.

2 L'objet à traiter comprend ce qui sert à trouver tout nombre, qu'il s'agisse d'un calcul de la vie civile, ou d'un calcul mathématique, c'est-à-dire de l'une des quatre grandes sciences, j'entends : l'arithmétique, la géométrie, l'astronomie, la musique, enfin de tout ce qu'emploie dans ses problèmes le plus grand des arithméticiens, Diophante. Il y aurait six chapitres, à savoir : le premier, l'exposition des signes, éclaircissant la quotité et la valeur de chacun des nombres; le second, l'addition ou la réunion en commun de plusieurs nombres en la quotité d'un seul; le troisième, la soustraction ou retranchement, lorsque de certains nombres nous en retranchons d'autres ou égaux ou inférieurs; le quatrième, la multiplication, quand un nombre quelconque est multiplié par lui-même ou par quelqu'autre; le cinquième, la division, quand un nombre plus grand est divisé par un plus petit, ou un plus

σημείων ἐκθέσεως, ἅπερ κοινῶς ἀλφάβητον λέγομεν, καὶ τῆς συνθέσεως καὶ ἀφαιρέσεως, καὶ τοῦ ἁπλοῦ καὶ ῥᾳδίου πολλαπλασιασμοῦ καὶ μερισμοῦ, εἰδώς σε γινώσκειν ταῦτα σαφέστατα, περιττὸν ἡγησάμην περὶ τούτων σε ἀναδιδάσκειν, περὶ ἄλλων δέ τινων ποικίλων καὶ γλαφυρῶν ὧν τὴν ἄγνοιαν ἔχεις, ἤδη καὶ γράφομεν καὶ διδάσκομεν.

Ὑποδείγματος χάριν, ἠρώτησέ τίς τινα ὅτι τρία τρίτον τεσσαρεσκαιδέκατον 3
καὶ τεσσαρακοστόδυον ἐφ' ἑαυτὰ πολλαπλασιαζόμενα πόσον ἀριθμὸν ποιοῦσι, καὶ οὐκ ἠδυνήθη ῥᾳδίως τοῦτο εὑρεῖν διὰ τὸ μὴ γινώσκειν εὐμήχανόν τινα μέθοδον· ἐγὼ δέ σοι ἀφθόνως ὑποδείξω θαυμασίαν τινὰ περὶ τούτου μέθοδον καὶ τοῖς πολλοῖς, ὡς ἐγὼ οἴομαι, ἄγνωστον. ἡ δέ ἐστιν αὕτη· ἀνάλυσον εἰς τὸ ἔσχατον μόριον καὶ τὰ μείζονα μέρη, ἤγουν εἰς τὸ τεσσαρακοστόδυον τὸ τρίτον καὶ τὸ ιδ''· καὶ γίνεται τὸ μὲν τρίτον δεκατέσσαρα τεσσαρακοστόδυα· τὸ δὲ ιδ'', τρία· καὶ τὸ τεσσαρακοστόδυον, ἕν· ἅπερ γίνονται ὁμοῦ $\overline{\text{ιη}}$ τεσσαρακοστόδυα. ἀλλ' ἐπειδὴ τὰ $\overline{\text{ιη}}$ μβ$^{\alpha}$ τρία ποιοῦσιν ἕβδομα, διὰ τὸ εὐληπτότερον καὶ σαφέστερον, ἀφίημι τὰ μβ$^{\alpha}$ καὶ κρατῶ τὰ ζζ$^{\alpha}$ καὶ ἀναλύω καὶ τὰς τρεῖς μονάδας εἰς ζζ$^{\alpha}$, καὶ γίνονται μετὰ τῶν τριῶν ἑβδόμων τὰ ὅλα ζζ$^{\alpha}$ $\overline{\text{κδ}}$. ταῦτα οὖν τὰ $\overline{\text{κδ}}$ πολλαπλασιάζω ἐφ' ἑαυτά, καὶ γίνονται $\overline{\text{φοϛ}}$ ἕβδομα τῶν ἑβδόμων ἤγουν τεσσαρακοστοέννατα· πολλαπλασιάζω καὶ τὸ ζ'' ἐφ' ἑαυτό, καὶ γίνονται μθ''· μερίζω οὖν τὰ $\overline{\text{φοϛ}}$ εἰς τὰ $\overline{\text{μθ}}$, καὶ ποιοῦσι μονάδας $\overline{\text{ια}}$ καὶ $\overline{\text{λζ}}$ μθ$^{\alpha}$, ἅτινα γίνονται μέρος μονάδος 𐅷, ιβ'' καὶ ρϟϛ''. ἐποίησαν οὖν τὰ $\overline{\text{γ}}$ γ'' ιδ'' μβ'' ἐφ' ἑαυτὰ πολλαπλασιασθέντα μονάδας $\overline{\text{ια}}$ 𐅷 ιβ'' καὶ ρϟϛ''.

Ὡσαύτως πάλιν ἠρώτησεν ἕτερος ἄλλον τινὰ ὅτι $\overline{\text{ε}}$ 𐅷 ε'' λγ'' ρι'' καὶ τλ'' 4
ἐπὶ $\overline{\text{η}}$ 𐅷 δ'' καὶ ρνϛ'' πόσον ἀριθμὸν ποιοῦσι, καὶ ποιῶ καὶ αὖθις κατὰ τὴν προγραφεῖσαν ἔφοδον, καὶ ἀναλύω τὰ μείζονα μέρη ἑκάστου τῶν ἀριθμῶν εἰς τὸ ἔσχατον καὶ ἐλάχιστον μόριον· καὶ ἐπειδὴ τοῦ $\overline{\text{ε}}$ ἐλάχιστον μόριόν ἐστι τὸ τλ'', ἀναλύω καὶ τὰ λοιπὰ μέρη εἰς $\overline{\text{τλ}}$, καὶ ἕνι τούτου τλ'' μόριον ἡ μονάς, ρι'' ἡ τριάς, λγ'' ἡ δεκάς, ε'' τὰ $\overline{\text{ξϛ}}$, καὶ τὸ 𐅷 $\overline{\text{σκ}}$· ἅτινα ὁμοῦ γίνονται $\overline{\text{τ}}$. ταῦτα δὲ σκοπῶ ἐὰν δύναμαι ἵνα περιστήσω εἰς μειζόνων μορίων ποσότητα καὶ

3. σε (alt.)] V, om. AC. — 13. γίνονται] γ (surmonté de ι) V, comme presque toujours, aussi pour γίνεται. — 18. τεσσαρακοστοέννατα] V, τεσσαρακοστοένατα AC. — ἤγουν τεσσαρακοστοέννατα me paraissent venir de la marge dans le texte. — 27. ἕτερον ὑπόδειγμα mg. V. — 31. $\overline{\text{τλ}}$] V, τὰ $\overline{\text{τλ}}$ C.

petit par un plus grand; enfin le sixième, l'invention de la racine d'un nombre carré. Mais comme je sais que tu connais parfaitement l'exposition des signes, ce qu'on appelle vulgairement l'alphabet, et aussi bien l'addition, la soustraction et, dans le cas simple et facile, la multiplication et la division, je crois inutile de t'enseigner ces questions; j'aborde donc immédiatement les cas plus variés et plus savants que tu ignores.

3 Par exemple, quelqu'un a demandé à un autre quel nombre fait $3\,\frac{1}{3}\,\frac{1}{14}\,\frac{1}{42}$ multiplié par lui-même; l'interrogé n'a pu le trouver facilement, parce qu'il ne connaissait pas de méthode commode; je vais m'empresser de t'en montrer une très remarquable et qui est, à ce que je crois, généralement ignorée; la voici : réduis au dernier quantième les fractions les plus fortes, c'est-à-dire réduis en 42mes, $\frac{1}{3}$ et $\frac{1}{14}$; il vient en 42mes : pour $\frac{1}{3}$, 14; pour $\frac{1}{14}$, 3; pour $\frac{1}{42}$, 1; ce qui fait en tout 18 42mes. Mais comme 18 42mes font 3 7mes, pour plus de commodité et de clarté, je laisse les 42mes et prends les 7mes; je réduis donc aussi les 3 unités en 7mes, ce qui, avec les 3 7mes, fait en tout 24 7mes. Je multiplie donc ces 24 par eux-mêmes et il vient 576 7mes de 7mes; je multiplie de même le $\frac{1}{7}$ par lui-même, il vient $\frac{1}{49}$; je divise donc 576 par 49 et il vient 11 unités et 37 49mes, qui, en quantièmes de l'unité, font $\frac{2}{3}\,\frac{1}{12}\,\frac{1}{196}$. Ainsi $3\,\frac{1}{3}\,\frac{1}{14}\,\frac{1}{42}$, multiplié par lui-même, fait $11\,\frac{2}{3}\,\frac{1}{12}\,\frac{1}{196}$.

4 De même, quelqu'un a demandé à un autre quel nombre fait $5\,\frac{2}{3}\,\frac{1}{5}\,\frac{1}{33}\,\frac{1}{110}\,\frac{1}{330}$ par $8\,\frac{2}{3}\,\frac{1}{4}\,\frac{1}{156}$; je suis encore le même procédé, je réduis les fractions les plus fortes de chaque nombre au dernier et plus faible quantième; puisque, avec 5, le plus faible quantième est $\frac{1}{330}$, je réduis les autres fractions en 330mes; j'ai de ces quantièmes : pour $\frac{1}{330}$, 1; pour $\frac{1}{110}$, 3; pour $\frac{1}{33}$, 10; pour $\frac{1}{5}$, 66; pour $\frac{2}{3}$, 220, ce qui fait en tout 300. J'examine si je puis transformer en une quotité de quantièmes plus forts, et je trouve que cela fait

εὑρίσκω ὅτι ποιοῦσι δέκα ἑνδέκατα· λ̄ γὰρ τλα ποιοῦσιν ἑνδέκατον ἕν, ὥστε ἀπὸ τούτου δῆλον ὅτι τὰ τ̄ ποιοῦσι ῑ ἑνδέκατα.

Πάλιν ὁμοίως ἀναλύω καὶ τὰ τοῦ η̄ μείζονα μέρη εἰς τὸ παρακείμενον αὐτοῖς ἔσχατον μόριον, ὅπερ ἐστὶν ρνϛ″· ἑνὶ γοῦν ρνϛ″ ἡ μονάς· δ″ δὲ τούτου τὰ λθ̄· καὶ 𐅵 τὰ ρδ̄· ἅπερ γίνονται ὁμοῦ ρμδ̄. σκοπῶ καὶ ταῦτα εἰ δύναμαι εἰς ὀλιγωτέραν περιστῆσαι ποσότητα, καὶ εὑρίσκω ὅτι τὰ ρμδ̄ ρνϛα ποιοῦσι ιβ̄ τρισκαιδέκατα.

Ἐπεὶ οὖν εὗρον ὅτι ε̄ καὶ δέκα ιαα ὀφείλουσι πολλαπλασιασθῆναι ἐπὶ η̄ καὶ ιβ̄ τρισκαιδέκατα, ἀναλύω καὶ τοὺς ἀριθμοὺς εἰς τὰ εὑρεθέντα μόρια, τὰ μὲν ε̄ εἰς ιαα, καὶ γίνονται, μετὰ τῶν ῑ ιαων, ξε̄ ιαα· ὡσαύτως ἀναλύω καὶ τὰ η̄ εἰς ιγα, καὶ γίνονται, μετὰ τῶν ιβ̄, ριϛ̄ τρισκαιδέκατα. ἄρτι οὖν πολλαπλασιάζω τὰ ξε̄ ἑνδέκατα ἐπὶ τὰ ριϛ̄ τρισκαιδέκατα, καὶ γίνονται ͵ζφμ ἑνδέκατα τῶν τρισκαιδεκάτων ἤτοι ἑκατοστοτεσσαρακοστότριτα· μερίζω τοίνυν τὰ ͵ζφμ εἰς τὰ ρμγ̄ καὶ εὑρίσκω ἀπὸ τοῦ μερισμοῦ μονάδας νβ̄ καὶ ρδ̄ ἑκατοστοτεσσαρακοστότριτα, ἅτινα ποιοῦσι μέρη μονάδος 𐅵 ιη″ υχθ″ < υχθ″ > καὶ ͵βφοδ″. εὑρέθη οὖν ὁ ἀριθμὸς τῶν ε̄ 𐅵 ε″ λγ″ ρι″ καὶ τλ″ ἐπὶ τὰ η̄ 𐅵 δ″ καὶ ρνϛ″ πολλαπλασιασθέντων, νβ̄ 𐅵 ιη″ υχθ″ < υχθ″ > καὶ ͵βφοδ″.

Ἀλλ' οὗτοι μὲν οἱ πολλαπλασιασμοὶ ἐπίπεδοι λέγονται, καὶ ὁ μὲν πρῶτός 5 ἐστι τετράγωνος, ὁ δὲ μετ' αὐτὸν ἑτερομήκης· ὑποδείξω σοι δὲ πῶς δεῖ καὶ κύβον πολλαπλασιάσαι, τουτέστι στερεὸν ἀριθμόν. [Ὅταν γὰρ ἀριθμὸς ἑαυτὸν πολλαπλασιάσῃ, εἶτα πάλιν ὁ αὐτὸς τὸν γινόμενον ἐξ αὐτοῦ, τότε ὁ γενόμενος ἀριθμὸς στερεὸς λέγεται]. οἷον ἐπὶ παραδείγματος·

Εὑρέθη λίθος τετράγωνος οὗ τὸ μὲν πλάτος σπιθαμῶν ε̄ ε″, τὸ δὲ μῆκος σπιθαμῶν ζζ″, καὶ τὸ ὕψος σπιθαμῶν θ̄ϛ″ καὶ ιη″. πολλαπλασιάζω οὖν τὸ πλάτος ἐπὶ τὸ μῆκος καὶ τὸν γινόμενον αὖθις ἀριθμὸν ποιῶ ἐπὶ τὸ ὕψος καὶ τὸν ὕστερον ἀποβάντα ἐκ τοῦ πολλαπλασιασμοῦ ἀριθμὸν ἐκεῖνον λέγω εἶναι τοῦ λίθου τὸ στερεόν. ἀλλ' εἰ μὲν εὑρίσκοντο μόνοι οἱ ἀριθμοὶ δίχα τῶν παρακειμένων αὐτοῖς μορίων, εὐκόλως ἂν εἶχον ποιῆσαι τὸν τούτων πολλαπλασιασμόν· διὰ δὲ τὰ παρακείμενα μέρη καὶ μόρια δυσχερὴς πάνυ γίνεται,

1. λ̄ .... 2. ἑνδέκατα] V, om. C. — 11. τρισκαιδέκατα] des. C. — 14. νβ̄] ν̄ V. — 15. υχθ″] om. V. — 17. πολλαπλασιασθέντων] A, πολλαπλασιασθέντα V. — νβ̄] ν̄ V. — υχθ″] om. V.

10 11mes, car 30 330mes font un 11me, en sorte qu'il est clair que 300 font 10 11mes.

Je réduis de même les plus fortes fractions qui sont avec 8 au dernier quantième qui les suit, c'est-à-dire au 156me. J'ai : pour $\frac{1}{156}$, 1 ; pour $\frac{1}{4}$, 39 ; pour $\frac{2}{3}$, 104, ce qui fait en tout 144. J'examine encore si je puis ramener cette quotité à une autre moindre et je trouve que 144 156mes font 12 13mes.

J'ai donc trouvé que je dois multiplier 5 et 10 11mes par 8 et 12 13mes ; je réduis maintenant les nombres aux quantièmes trouvés, 5 en 11mes, ce qui fait avec les 10 11mes, 65 11mes ; de même 8 en 13mes, ce qui, avec les 12, fait 116 13mes.

Maintenant je multiplie les 65 11mes par les 116 13mes, il vient 7,540 11mes de 13mes ou 143mes ; je divise donc 7,540 par 143, et je trouve par la division 52 unités et 104 143mes, qui, en quantièmes de l'unité, font $\frac{2}{3}\,\frac{1}{18}\,\frac{1}{429} < \frac{1}{429} > \frac{1}{2374}$. J'ai donc trouvé, comme produit de $5\,\frac{2}{3}\,\frac{1}{5}\,\frac{1}{33}\,\frac{1}{110}\,\frac{1}{330}$ par $8\,\frac{2}{3}\,\frac{1}{4}\,\frac{1}{156}$, le nombre $52\,\frac{2}{3}\,\frac{1}{18}\,\frac{1}{429} < \frac{1}{429} > \frac{1}{2374}$.

5 C'est là ce qu'on appelle les produits *plans* ; le premier est *carré*, le second *hétéromèque* ; je vais maintenant te montrer comment on fait un produit cube, c'est-à-dire un nombre *solide*. [Lorsqu'un nombre est multiplié par lui-même, puis le premier nombre par le produit, le résultat final est appelé nombre solide.] Comme par exemple :

Une pierre carrée a été trouvée de 5 spithames $\frac{1}{5}$ de largeur, 7 spithames $\frac{1}{7}$ de longueur, de 9 spithames $\frac{1}{6}\,\frac{1}{18}$ de hauteur. Je multiplierai la largeur par la longueur, puis le produit par la hauteur, et le nombre que donne cette multiplication, je dis que c'est le solide de la pierre. Si l'on avait trouvé les nombres sans les fractions y ajoutées, l'opération serait facile, mais par suite de ces fractions et quantièmes, elle devient plus complexe ; il nous faut donc un procédé qui nous la rende commode à effectuer. Voici comment je ferai : je réduis chaque nombre

καὶ διὰ τοῦτο δεόμεθα μεθόδου τινὸς ὡς ἂν ἐξ ἐφόδου εὐχερὴς ἡμῖν ἡ τούτου γένηται κατάληψις. τοίνυν καὶ ποιῶ οὕτως· ἀναλύω ἕκαστον τῶν ἀριθμῶν εἰς τὸ παρακείμενον αὐτῷ μέρος, ἤγουν τὸν ε εἰς πέντε διὰ τὸ ε″, καὶ γίνονταί μοι τὰ ὅλα μετὰ τοῦ ε^ου, πέμπτα κϛ· ὁμοίως καὶ τὸν ζ διὰ τὸ ζ″ εἰς ἑπτά, καὶ γίνονται καὶ αὐτὰ μετὰ τοῦ ἑνὸς ζ^ου, ἕβδομα ν· ὡσαύτως καὶ τὸν θ εἰς ἐννέα, ἐπειδὴ τὸ ϛ″ καὶ ιη″ ἔννατα γίνονται β, καὶ γίνονται ὁμοῦ καὶ ταῦτα μετὰ τῶν β ἐννάτων ἔννατα πγ. ἄρτι οὖν πολλαπλασιάζω τὰ τοῦ πλάτους εὑρεθέντα κϛ ε^α ἐπὶ τὰ ν τοῦ μήκους ζ^α, καὶ γίνονται ͵ατ [τριακοστόπεμπτα]. ταῦτα πάλιν τὰ ͵ατ πολυπλασιάζω ἐπὶ τὰ τοῦ ὕψους πγ ἔννατα, καὶ γίνονται καὶ ταῦτα ρζ χιλιάδες καὶ ϡ″ [τριακοσιοστοπεντεκαιδέκατα· θ″ γὰρ ἐπὶ λε″ πολλαπλασιαζόμενον τριακοσιοπεντεκαιδέκατον ποιεῖ]. ἄρτι οὖν πολλαπλασιάζω καὶ τοὺς ὁμωνύμους ἀριθμοὺς τῶν μορίων δι' ἀλλήλους, ἤτοι τὸν ε ἐπὶ τὸν ζ, καὶ γίνονται λε, καὶ τὸν λε ἐπὶ τὸν θ καὶ γίνονται τιε [ὁμώνυμα μόρια γενόμενα τοῖς εὑρεθεῖσιν ἐκ τοῦ πολλαπλασιασμοῦ μορίοις]. ἐπὶ τούτοις οὖν μερίζω τὰς ρζ χιλιάδας καὶ τὰ ϡ [τριακοσιοστοπεντεκαιδέκατα] καὶ εὑρίσκονταί μοι μονάδες τμβ ϛ″ καὶ ιβ ϛ″ τιε^α, ἅπερ εἰσὶ καὶ ταῦτα μόριον μονάδος κη″ χο″ καὶ ͵θτπ″· ὥστε ἀπὸ τούτου λέγομεν εἶναι τὸ στερεὸν τοῦ λίθου σπιθαμῶν τετραγώνων τμβ ϛ″ κη″ χο″ καὶ ͵θτπ″.

Τοσαῦτά σοι περὶ τῶν πολλαπλασιασμῶν τῶν ἐχόντων μέρη μονάδος καὶ 6
μόρια· περὶ δὲ μερισμοῦ λέγομεν ταῦτα. Ὅταν εἰς ἀριθμὸν τύχῃ ὁ μερισμὸς ἔχοντα μέρη καὶ μόρια, ἀναλύω τὸν τοιοῦτον ἀριθμὸν εἰς τὰ συγκείμενα αὐτῷ μόρια, πλὴν σκοπῶ ποῖόν ἐστι τὸ ἐλάχιστον αὐτῶν μέρος, ὥσπερ καὶ ἐπὶ τοῦ πολλαπλασιασμοῦ πεποίηκα, καὶ ἀναλύω καὶ τὸν μεριζόμενον ἀριθμὸν ὁμοίως εἰς τὰ αὐτά, καὶ ἔκτοτε μερίζω τὸν μείζονα εἰς τὸν ἐλάττονα καὶ τὸν ἀποβαίνοντα ἀριθμὸν ἐκ τοῦ μερισμοῦ ἐκεῖνον λέγω ἀνήκειν τῷ ἐλάσσονι ἀριθμῷ ἀπὸ τοῦ μείζονος.

Ὑποδείγματος δὲ χάριν, ἔστω ὅτι θέλω μερίσαι τὸν ι εἰς γ γ″ ιδ″ καὶ μβ″· καὶ ἀναλύω τὸν τοιοῦτον ἀριθμὸν εἰς τὸ ἔσχατον καὶ μικρότατον τούτου μόριον ἤγουν εἰς τὸ μβ″ καὶ λέγω τρὶς μβ, ρκϛ· τρίτον τῶν μβ, ιδ· ιδ″ τῶν μβ, γ· καὶ μβ″ τῶν μβ, ἕν· ἅπερ ὁμοῦ συντιθέμενα, ἤγουν τὸ ἕν, τὰ γ, τὰ ιδ καὶ τὰ ρκϛ, γίνονται ρμδ μβ^α. σκοπῶ τοίνυν εἰ δύναμαι ταῦτα εἰς μεῖζον μέρος ἀποκατα-

19. περὶ μερισμοῦ mg. V. — 27. ὑ^πδ mg. V.

au quantième y ajouté, savoir 5 en 5mes à cause du $\frac{1}{5}$; il vient en tout, avec le 5me, 26 5mes; de même 7 en 7mes à cause du $\frac{1}{7}$, il vient, encore avec le 7me, en tout 50 7mes; enfin 9 en 9mes, puisque $\frac{1}{6}+\frac{1}{18}$ font 2 9mes; j'aurai en tout, avec les 2 9mes, 83 9mes. Maintenant je multiplie les nombres trouvés, les 26 5mes de largeur par les 50 7mes de longueur; il vient 1,300; je multiplie à leur tour ces 1,300 par les 83 9mes de la hauteur, il vient 107,900. Maintenant, je multiplie entre eux les nombres homonymes des quantièmes, c'est-à-dire 5 par 7, il vient 35, et 35 par 9, il vient 315. Je divise donc par ce nombre les 107,900 et je trouve 342 $\frac{1}{2}$ unités et 12 $\frac{1}{2}$ 315mes qui font en quantièmes de l'unité $\frac{1}{28}\frac{1}{252}$ [1]; nous dirons donc que le solide de la pierre en spithames carrées est de 342 $\frac{1}{2}\frac{1}{28}\frac{1}{252}$ [1].

6 Voilà pour la multiplication des nombres accompagnés de fractions et de quantièmes; en ce qui concerne la division, voici ce que je dirai. Quand la division doit se faire par un nombre accompagné de fractions et de quantièmes, je réduis ce nombre aux quantièmes y ajoutés, en observant toutefois, comme pour la multiplication, de prendre le plus faible de ces quantièmes; je réduis également aux mêmes quantièmes le nombre à diviser, après quoi je divise le plus grand par le moindre, et le nombre que me donne cette division, je dis que c'est celui qui, du plus grand, revient au moindre.

Par exemple, je veux diviser 10 par 3 $\frac{1}{3}\frac{1}{14}\frac{1}{42}$; je réduis ce dernier nombre au dernier et plus faible quantième, c'est-à-dire au 42me, et je dis : 3 fois 42, 126; $\frac{1}{3}$ de 42, 14; $\frac{1}{14}$ de 42, 3; $\frac{1}{42}$ de 42, 1; le tout ensemble, c'est-à-dire $1+3+14+126$ fait 144 42mes. J'examine maintenant si je peux les ramener à un quantième plus fort pour abréger, c'est-à-dire avoir un nombre

1. Le texte porte par erreur $\frac{1}{28}\frac{1}{670}\frac{1}{9380}$, c'est-à-dire le quotient développé de 12 $\frac{1}{2}$ par 335 et non par 315.

στῆσαι καὶ συντεμεῖν, τουτέστιν εἰς ἐλάσσονα ἀριθμὸν τοῦ μβ, καὶ εὑρίσκω τὸν ζ· τὰ γὰρ ρμδ μβα, κδ ποιοῦσιν ἕβδομα· τὸ γὰρ ζ″ τῶν μβ, ϛ [μβα] εἰσι· ϛκις δὲ τὰ κδ, ρμδ γίνονται, ἅπερ καὶ πρότερον εὕρομεν.

Ἐπεὶ δὲ εἰς ἕβδομα περιεστήσαμεν ποιῆσαι τὸν μερισμόν, ἀναλύω καὶ τὸν μεριζόμενον ἀριθμὸν τουτέστι τὸν ι οὐκέτι εἰς μβ, ἀλλ' εἰς ζ, καὶ λέγω· ζκις τά ι, ο. καὶ μερίζω τὸν ο εἰς τὸν κδ καὶ λέγω ἀνήκειν τῷ ἐλάσσονι ἀριθμῷ ἀπὸ τοῦ μείζονος, ἤτοι τῷ γ καὶ τοῖς τρισὶν ἑβδόμοις, μονάδας τρεῖς παρὰ δύο κδα, ἅπερ εἰσὶ μονάδος ιβ″, τουτέστι μονάδας β 𐅵 καὶ δ″. μερισθεὶς οὖν ὁ δέκα ἀριθμὸς εἰς μονάδας γ καὶ μονάδος ἕβδομα τρία, ἀνήκει ἑκάστῃ μονάδι τοῦ γ, μονάδες τρεῖς ὡς εἴρηται παρὰ ιβ″ ἕν.

Ὅτι δὲ ταῦτα οὕτως ἔχει καὶ οὐκ ἄλλως, πολλαπλασίασον αὖθις τὸν εὑρεθέντα ἐκ τοῦ μερισμοῦ ἀριθμὸν μεθ' οὗ ἐμερίσθη, τουτέστι τὰ β 𐅵 καὶ δ″ ἐπὶ τὸν κδ, καὶ πάλιν εὑρήσεις ἕβδομα ο, ἅτινα καὶ ποιοῦσι τὸν μερισθέντα ἀριθμὸν ἤτοι τὸν ι.

Ἢ καὶ ἄλλως· ἀναλύω τὸν γ γ″ ιδ″ καὶ μβ″ εἰς μβ καὶ γίνονται ρμδ μβα· ὡσαύτως καὶ τὸν β 𐅵 καὶ δ″ εἰς μβ καὶ γίνονται καὶ ταῦτα ρκβ ϛ″ τεσσαρακοστόδυα. διὰ γοῦν τό ϛ″, διπλασιάζω τὰ ρκβ ϛ″, καὶ γίνονται σμε οὐκέτι τεσσαρακοστόδυα ἀλλὰ ὀγδοηκοστοτέταρτα· ἐξ ἀναγκῆς οὖν διπλασιάζω καὶ τὰ ρμδ μβα, καὶ γίνονται πδα σπη. πολλαπλασιάζω οὖν τὰ σμε πδα ἐπὶ τὰ σπη ὁμοίως πδα, καὶ γίνονται τὰ ἀπὸ τοῦ πολλαπλασιασμοῦ ἑπτακισμύρια φξ ὀγδοηκοστοτέταρτα τῶν ὀγδοηκοστοτετάρτων, τουτέστιν ,ζνϛα· ὁ γὰρ πδ ἐφ' ἑαυτὸν μετρούμενος ,ζνϛ ποιεῖ. μερίζω οὖν τὸν ζ̈φξ εἰς τὸν ,ζνϛ καὶ εὑρίσκω πάλιν μονάδας ι· τὰ γὰρ ι μετὰ τοῦ ,ζνϛ πολλαπλασιαζόμενα ζ μυριάδας ποιοῦσι καὶ φξ. εὑρέθη τοίνυν ἐν πᾶσιν ἀληθὴς ἡ ἀπόδειξις· τῇ αὐτῇ οὖν μεθόδῳ χρώμενος καὶ ἐν τοῖς ὁμοίοις αὐτῶν ἀριθμοῖς, οὐχ ἁμαρτήσεις τοῦ προσήκοντος.

Τοσαῦτά σοι καὶ περὶ τῆς ἐφόδου τοῦ μερισμοῦ τῶν ἐχόντων μέρη καὶ 7
μόρια· λεκτέον ἤδη λοιπὸν καὶ περὶ τῆς εὑρέσεως τῆς τετραγωνικῆς πλευρᾶς τῶν μὴ ἀληθῶς τετραγώνων ἀριθμῶν, ἥτις δὴ καὶ ἔχει οὕτως.

7. τῷ τρία mg. V. — 27. τῆς] des. f. 24v V.

plus faible que 42; je trouve 7; en effet 144 42mes font 24 7mes; car $\frac{1}{7}$ de 42 fait 6, et 6 fois 24, 144, le nombre précédemment trouvé.

Puisque nous avons ramené la division à être faite par des 7mes, je réduis également le nombre à diviser, c'est-à-dire 10, non pas en 42mes, mais bien en 7mes, et je dis : 7 fois 10, 70. Je divise donc 70 par 24, et je dis qu'il revient du plus grand nombre au moindre (c'est-à-dire à 3,3 7mes), 3 unités moins 2 24mes ou $\frac{1}{12}$, ce qui fait 2 unités $\frac{2}{3}\,\frac{1}{4}$. Ainsi le nombre 10, divisé par 3,3 7mes, donne, revenant à chaque unité du diviseur 3 unités moins $\frac{1}{12}$, comme je l'ai dit.

Qu'il en soit bien ainsi et non autrement, multiplie le nombre trouvé par le diviseur, c'est-à-dire 2 $\frac{2}{3}\,\frac{1}{4}$ par 24, tu retrouveras 70 7mes, qui font le nombre divisé, c'est-à-dire 10.

Ou autrement : réduis 3 $\frac{1}{3}\,\frac{1}{14}\,\frac{1}{42}$ en 42mes, il vient 144 42mes; de même 2 $\frac{2}{3}\,\frac{1}{4}$ en 42mes, il vient de ce côté 122 $\frac{1}{2}$ 42mes. A cause de $\frac{1}{2}$, je double 122 $\frac{1}{2}$, il vient 245 non plus 42mes, mais 84mes; il faut donc que je double aussi les 144 42mes, il vient 288 84mes. Je multiplie maintenant les 245 84mes par les 288, également 84mes; le produit est 70,560 84mes de 84mes ou $7{,}056^{mes}$, car 84 multiplié par lui-même fait 7,056. Je divise donc 70,560 par 7,056 et je retrouve 10 unités; en effet 10 multiplié par 7,056 fait 70,560. On trouve ainsi la démonstration vraie de tous points; tu peux donc te servir de la même méthode pour les cas semblables, et tu ne t'écarteras pas du résultat à atteindre.

7 Voilà pour la division par des nombres accompagnés de fractions et de quantièmes; il me reste à parler de l'invention de la racine carrée pour les nombres qui ne sont pas vrais carrés; voici comment elle se fait.

Περὶ εὑρέσεως τῆς τετραγωνικῆς πλευρᾶς τῶν μὴ ῥητῶν τετραγώνων.

Ἡ πλευρὰ τοῦ ἀληθοῦς τετραγώνου δήλη σχεδὸν πᾶσιν· ὁ γὰρ πολλαπλασιασθεὶς ἐφ' ἑαυτὸν ἀριθμὸς καὶ ἀποτελέσας τὸν τετράγωνον, οὗτός ἐστιν ἡ τούτου πλευρά· τοῦ δὲ μὴ ἀληθοῦς τετραγώνου εὑρίσκεται οὕτως· ἐκβάλλω ἀπὸ τοῦ ζητουμένου ἀριθμοῦ τὸν ἔγγιστα τούτῳ παρακείμενον τετράγωνον, εἶτα διπλασιάζω τὴν τούτου πλευρὰν καὶ τὰς ἐναπολειφθείσας μονάδας ἀπὸ τοῦ μὴ ἀληθοῦς τετραγώνου, ἐπέκεινα δηλονότι τοῦ ἀληθοῦς, μερίζω εἰς τὴν διπλῆν πλευρὰν τοῦ ἀληθοῦς τετραγώνου καὶ τὰ εὑρεθέντα μέρη ἢ καὶ μόρια ἐκ τοῦ μερισμοῦ συνάπτω τῇ εὑρεθείσῃ πλευρᾷ τοῦ ἀληθοῦς τετραγώνου καὶ λέγω τοσαύτην εἶναι καὶ τὴν πλευρὰν τοῦ μὴ ἀληθοῦς τετραγώνου.

Ὑποδείγματος δὲ χάριν, ἔστω ζητεῖν ἡμᾶς ἐφευρεῖν τὴν πλευρὰν τοῦ 8
ι· καὶ ποιοῦμεν οὕτως· ἐπειδὴ παράκειται τῷ τοιούτῳ ἀριθμῷ πλησιέστερος τετράγωνος ἀριθμὸς ὁ θ, οὗτινος ἡ πλευρὰ ὑπάρχει μονάδες τρεῖς, λαμβάνομεν τὴν τοῦ τοιούτου τετραγώνου ἀριθμοῦ πλευράν, ἤγουν τὰς γ μονάδας, καὶ ποιοῦμεν αὐτὰς δίς· γίνονται ϛ. καὶ ἐπειδὴ ὁ ι ἀριθμὸς ὑπερέχει τοῦ θ τετραγώνου ἀριθμοῦ μονάδα μίαν, λαμβάνομεν τὴν ὑπεροχὴν τοῦ ι ἀριθμοῦ, ἤτοι τὴν μίαν μονάδα, καὶ μερίζομεν αὐτὴν εἰς τὸν ϛ· καὶ γίνεται τὸ ἀπὸ τοῦ μερισμοῦ εὑρεθὲν μέρος μονάδος ϛ'', ὅπερ καὶ προστιθέαμεν τῇ πλευρᾷ τοῦ ἀληθοῦς τετραγώνου ἤτοι τοῦ θ ἀριθμοῦ, τοῖς τρισὶ δηλαδή, καὶ γίνονται γ καὶ ϛ'', καὶ ὡς ἐκ τούτου λέγομεν εἶναι τὴν τοῦ ι πλευρὰν μονάδων γ καὶ ϛ'', πλὴν μετὰ διαφόρου· τὰ γὰρ γ καὶ ϛ'', ἐφ' ἑαυτὰ γινόμενα, φέρουσιν ἀριθμὸν μονάδας ι καὶ μονάδος λϛ''. ἀλλὰ ταῦτα μὲν εἴρηται κατὰ τὸ παχυμερέστερον· κατὰ δὲ τὸ πάντη λεπτότερον καὶ ἀκριβέστερον βουλόμενοι ἐφευρεῖν τὴν τοῦ ι πλευρὰν ποιοῦμεν οὕτως·

Λαμβάνομεν τὴν κατὰ τὸ παχυμερέστερον εὑρεθεῖσαν πλευρὰν τοῦ τοιούτου 9
ἀριθμοῦ ἤγουν τὰς γ σὺν τῷ ϛ^{ω} μονάδας, καὶ ἀναλύομεν ταύτας διὰ τὸ ϛ'' εἰς ϛ^{α}, καὶ γίνονται ἕκτα ιθ. ὡσαύτως ποιοῦμεν καὶ τὰς ι μονάδας εἰς ἕκτα, καὶ γίνονται καὶ αὐταὶ ἕκτα ξ. εἶθ' οὕτω μερίζω τὰ ξ εἰς τὸν ιθ, καὶ γίνεται ὁ

1. mg. sup. f. 25^{r} V. — 4. τετράγωνον commence à être fréquemment abrégé en □^{ον}; de même πλευρὰ en ϖ' (λ), μονὰς en μ°, et ἀριθμὸς en ϛ^{οὶ}. — 11. ὑπ^{δ} mg. V. — 27. ϛ^{α}] A, ϛ V. — 28. αὐταὶ] A, αὐτὰ V.

DE L'INVENTION DE LA RACINE CARRÉE DES CARRÉS NON RATIONNELS.

La racine d'un carré exact est, pour ainsi dire, évidente pour tous; car le nombre qui, multiplié par lui-même, fait le carré, en est la racine; quant à celle du carré non exact, voici comment on la trouve.

Je retranche du nombre proposé le carré qui en est le plus voisin, puis je double la racine de ce dernier et je divise les unités, qui restent du carré non exact après le retranchement du carré exact, par le double de la racine de ce dernier; les fractions ou quantièmes que donne cette division, je les ajoute à la racine trouvée pour le carré exact, et je dis que j'ai ainsi la racine du carré non exact.

8 Par exemple, soit à trouver la racine de 10; je fais comme suit : puisque le nombre carré le plus voisin du proposé est 9, dont la racine est 3, je prends cette racine de ce carré, ou 3, et je la double; il vient 6. Puisque d'autre part le nombre 10 surpasse le carré 9 d'une unité, je prends l'excès du nombre 10, c'est-à-dire l'unité, que je divise par 6; cette division me donne comme partie de l'unité $\frac{1}{6}$, que j'ajoute à la racine du carré exact ou du nombre 9, c'est-à-dire à 3; il vient $3\frac{1}{6}$; d'après cela, nous disons que la racine de 10 est $3\frac{1}{6}$, toutefois à une certaine différence près; car $3\frac{1}{6}$, multiplié par lui-même, donne le nombre $10\frac{1}{36}$. Mais la règle a été donnée pour une approximation grossière; si nous voulons trouver avec plus de minutie et d'exactitude la racine de 10, voilà comment nous ferons :

9 Nous prenons la racine trouvée suivant le procédé plus grossier, c'est-à-dire pour 10, $3\frac{1}{6}$, et, à cause du $\frac{1}{6}$, nous la réduisons en 6mes; il vient 19 6mes. Nous réduisons de même les 10 unités en 6mes; il vient 60 6mes. Puis je divise 60 par 19, et il

τούτων μερισμὸς μονάδες γ̅ καὶ λεπτὰ ἐννεακαιδέκατα γ̅. ἰστέον δὲ ὅτι αἱ γ̅ σὺν τῷ ϛ^ῳ μονάδες πολλαπλασιαζόμεναι ἐπὶ τὰς τρεῖς μονάδας καὶ τὰ γ̅ ἐννεακαιδέκατα ἀπαρτίζουσι τὸν ι̅ ἀριθμὸν ὡς μηδέν τι πλέον ἢ ἔλαττον φέρειν. ὁ δὲ πολυπλασιασμὸς γίνεται οὕτως· ἐπειδὴ αἱ γ̅ σὺν τῷ ἕκτῳ μονάδες εἰς ἕκτα ἀναλυόμεναι γίνονται ἕκτα ι̅θ̅, ὁμοίως καὶ αἱ λοιπαὶ τρεῖς μονάδες σὺν τοῖς τρισὶν ἐννεακαιδεκάτοις εἰς ιθ^α ἀναλυόμενα ποιοῦσιν ξ ἐννεακαιδέκατα, πολλαπλασιάζομεν τὰ ι̅θ̅ ϛ^α ἐπὶ τὰ ξ ιθ^α, καὶ γίνονται ϛ^α τῶν ιθ^ων ἤγουν ριδ^α ͵α̅ρ̅μ̅. ταῦτα μερίζομεν παρὰ τὰ ρ̅ι̅δ̅ καὶ ἀπαρτίζομεν μονάδας ι̅· ι^κις γὰρ τὰ ρ̅ι̅δ̅, ͵α̅ρ̅μ̅ γίνονται.

Ἀλλὰ ταῦτα μὲν ἐὰν ἡ μία πλευρὰ ἡ τὸ πλέον ἔχουσα πολυπλασιασθῇ μετὰ τῆς ἑτέρας πλευρᾶς τῆς ἥττονος. περὶ δὲ τοῦ κατὰ τὸ πάντη λεπτὸν ἐφευρεῖν τὴν τοῦ ι̅ ἀριθμοῦ πλευρὰν ποιοῦμεν οὕτως· ἑνοῦμεν τὰς δύο ταύτας πλευρὰς καὶ εἰς ἕνα ἀριθμὸν περιιστῶντες, αὖθις διαιροῦμεν μέσον, καὶ τὸν μετὰ τὴν εἰς τὸ μέσον τομὴν εὑρισκόμενον ἀριθμὸν τοῦτον λέγομεν εἶναι τὴν κατὰ τὸ πάντη λεπτὸν ἀκριβῆ πλευρὰν τῶν ι̅.

Οἷον εὕρηται ἡ κατὰ τὴν πρώτην ἔφοδον εὑρεθεῖσα πλευρὰ τοῦ τοιούτου ἀριθμοῦ μονάδες γ̅ ϛ″, ὁμοίως καὶ ἡ κατὰ τὴν δευτέραν ἔφοδον μονάδες γ̅ καὶ λεπτὰ ιθ^α γ̅· συντιθεμένων οὖν τῶν τοιούτων δύο πλευρῶν, γίνονται μονάδες ϛ̅ καὶ λεπτὰ ριδ^α λ̅ζ̅, ἃ καὶ διαιρούμενα μέσον γίνονται μονάδες γ̅ καὶ λεπτὰ ριδ^α ι̅η̅ ϛ″. ἐπεὶ δὲ πρόσκειται τοῖς τοιούτοις λεπτοῖς καὶ ϛ″, ἀναλύομεν τὰ τοιαῦτα λεπτὰ διὰ τὸ ϛ″ εἰς σκη^α καὶ λέγομεν εἶναι τὴν τῶν ι̅ πλευρὰν μονάδας τρεῖς καὶ λεπτὰ σκη^α λ̅ζ̅. Ὁ δὲ τούτων πολυπλασιασμὸς γίνεται οὕτως· τρὶς γ̅, θ̅· καὶ τρὶς τὰ λ̅ζ̅ σκη^α, ρ̅ι̅α̅ σκη^α· καὶ αὖθις τὰ αὐτὰ λ̅ζ̅ σκη^α ἐπὶ τὰς γ̅ μονάδας, ρ̅ι̅α̅ σκη^α· καὶ λ̅ζ̅ σκη^α ἐπὶ τὰ λ̅ζ̅ μετρούμενα ποιοῦσι ͵α̅τ̅ξ̅θ̅ σκη^α τῶν σκη^ων, γινόμενα καὶ ταῦτα σκη^α ϛ̅ καὶ τοῦ σκη^ου τὸ σκη^ον· ἅτινα ϛ̅ σκη^α ἑνῶ τοῖς προευρεθεῖσι σ̅κ̅β̅ λεπτοῖς, καὶ γίνονται ὁμοῦ σ̅κ̅η̅ σκη^α ἅπερ εἰσὶ μονὰς μία, ἥτις συντιθεμένη ταῖς θ̅ μονάσιν ἀπαρτίζει τὸν ι̅ ἀριθμόν, καὶ λεπτοῦ σκη^ου τὸ σκη^ον ὅ ἐστι ε͵αϡπδ″ ὅπερ ἐστὶ τοῦ

1. λεπτά est presque constamment abrégé en ⁄ₓ^εα. — 16. ὑπ^δ mg. V. — 20. ι̅η̅ ϛ″] in ras. V. — 22. ση′ mg. V.

ient de cette division 3,3 19mes. Or il faut savoir que $3\frac{1}{6}$ multilié par 3,3 19mes, fait le nombre 10, sans aucune différence soit n plus, soit en moins. Voici comment se fait cette multiplication : puisque $3\frac{1}{6}$, réduits en 6mes, font 19 6mes, que de même ,3 19mes, réduits en 19mes, font 60 19mes, nous multiplierons les 9 6mes par les 60 19mes, il vient, en 6mes de 19mes ou en 114mes, 140. Nous divisons donc ce nombre par 114, et nous avons xactement 10, car 10 fois 114 font 1,140.

Mais ce résultat s'obtient en multipliant la racine un peu trop orte par une autre racine plus faible. Pour trouver la racine u nombre 10 d'une façon tout à fait approchée, voici comment ous ferons : nous ajoutons les deux racines, et nous en forons un seul total, dont ensuite nous prenons la moitié; cette ivision par moitié nous donne un nombre que nous disons tre la racine de 10, exacte avec la plus grande approximation.

Ainsi pour 10, nous avons trouvé comme racine suivant le remier procédé $3\frac{1}{6}$, suivant le second 3,3 19mes. Ajoutant ces eux racines, il vient 6,37 114mes, dont la moitié est $3,18\frac{1}{2}$ 114mes. omme $\frac{1}{2}$ se trouve ajouté au numérateur de cette fraction, à ause de ce $\frac{1}{2}$, nous la réduirons en 228mes, et nous dirons que racine de 10 est 3,37 228mes. La multiplication s'en fait omme suit : 3 fois 3, 9[1]; 3 fois $\frac{37}{228}$, $\frac{111}{228}$; encore les mêmes $\frac{37}{228}$ par unités, $\frac{111}{228}$; enfin $\frac{37}{228}$ multipliés par $\frac{37}{228}$ donnent 1 369 228mes de 28mes, ce qui fait $\frac{6}{228}$, et $\frac{1}{228}$ de 228me. Ces $\frac{6}{228}$, ajoutés aux $\frac{222}{228}$ déjà ouvés, font $\frac{228}{228}$ ou 1 unité, laquelle, unie aux 9 unités, donne nombre 10, avec $\frac{1}{228}$ de 228me ou $\frac{1}{51984}$, ce qui, par rapport

1. Jusqu'à présent j'ai adopté pour la notation des fractions le mode qui 'a paru se rapprocher autant que possible de celui de Rhabdas et permettre se rendre compte exactement de sa façon de traiter ces expressions. ésormais, les calculs devenant plus complexes, je suivrai le mode ordiire, ce qui entraîne des inexactitudes forcées pour la traduction.

περιττευθέντος ἐν τῇ πρώτῃ ἐκθέσει τῆς πλευρᾶς λϛ^ου κατὰ πολὺ ἔλαττον καὶ μικροῦ δεῖν ἀνεπαίσθητον.

Ἔτι διὰ πλείονα βάσανον καὶ κατάληψιν ζητητέον εὑρεῖν ἡμᾶς τὴν τοῦ γ̄ 10
καὶ τοῦ κ̄δ̄ πλευράν, καὶ ἔστω πρῶτος ὁ γ̄. ζητῶ οὖν τίς ἐστιν ὁ παρακείμενος πλησιέστερον τούτῳ τετράγωνος, καὶ ἔστιν ὁ δ̄, οὗτινος ἡ πλευρὰ γίνεται β̄· ταῦτα δὶς γίνονται δ̄. καὶ ἐπεὶ λείπεται ὁ τρία ἀριθμὸς πρὸς τὸν δ̄ τετράγωνον μονάδα μίαν, μέρισον τὴν τοιαύτην μονάδα τὴν λείπουσαν εἰς τὸν δ̄, καὶ γίνεται δ″· τὸ τοιοῦτον δ″ ἄφελε ἀπὸ τῆς πλευρᾶς τοῦ δ̄, τουτέστιν ἀπὸ τῶν β̄, καὶ περιλιμπάνεται μονὰς μία ∠″ δ″. τοσούτου ἡ πλευρὰ τοῦ γ̄ ἀριθμοῦ ἤγουν μονὰς ᾱ ∠″ καὶ δ″. ταῦτα ἐφ' ἑαυτὰ γίνονται μονάδες τρεῖς καὶ δ^ου τὸ δ^ον ὅ ἐστι τῆς μονάδος μέρος ιϛ″.

Ἐπεὶ δὲ κατὰ τὸ παχυμερὲς εὑρέθη ἡ τοιαύτη πλευρά, ἔστι δὲ ἀναγκαῖον καὶ κατὰ τὸ λεπτομερέστερον εὑρεθῆναι ταύτην, ποίησον οὕτως· ἀνάλυσον τὸ ᾱ ∠″ δ″ εἰς δ^α, γίνεται δ^α ζ̄· ὁμοίως καὶ τὰς τρεῖς μονάδας εἰς δ, γίνεται δ^α ι̅β̅· εἶτα μέρισον τὰ ι̅β̅ εἰς ζ, καὶ γίνεται ὁ μερισμὸς μονὰς ᾱ ∠″ ζ″ καὶ ιδ″. Εἰ γοῦν πολλαπλασιάσεις τὴν μίαν μονάδα καὶ τὰ γ̄ δ^α μετὰ τῆς μιᾶς μονάδος καὶ τῶν ῑ ιδ^ων, εὑρήσεις μόνον τὸν γ̄ κατ' οὐδὲν ἐλλείποντα ἢ περιττεύοντα. ἡ δὲ ἀκριβὴς <πλευρὰ> εὑρεθήσεται οὕτως·

Ἕνωσον τοὺς ἀριθμοὺς τῶν εὑρεθεισῶν β̄ πλευρῶν, ἤγουν ἓν ∠″ δ″ καὶ ἓν ∠″ ζ″ ιδ″· γίνονται μονάδες γ̄ καὶ λεπτὰ κη^α ι̅γ̅· ὧν τὸ ∠″ γίνεται μονὰς ᾱ ∠″ καὶ λεπτὰ κη^α ϛ̄ ∠″. διὰ γοῦν τὸ ∠″ διπλασιάζω ταῦτα, καὶ γίνονται ι̅γ̅ οὐκέτι κη^α ἀλλὰ πεντηκοστόεκτα, ἤτοι μονὰς ᾱ καὶ λεπτὰ πεντηκοστόεκτα μ̅α̅. τοσούτου ἄρα ἡ ἀκριβὴς πλευρὰ τοῦ γ̄. πολυπλασιάζονται δὲ ἐφ' ἑαυτὰ ἡ μονὰς καὶ τὰ μ̅α̅ νϛ^α λεπτὰ οὕτως· ἅπαξ τὸ ἕν, ἕν, καὶ ἅπαξ τὰ μ̅α̅ νϛ^α λεπτά, μ̅α̅ νϛ^α· καὶ αὖθις ἅπαξ τὰ αὐτὰ μ̅α̅, πάλιν μ̅α̅· ὁμοῦ π̅β̅ νϛ^α· καὶ πάλιν τὰ μ̅α̅ νϛ^α λεπτὰ ἐφ' ἑαυτὰ γίνονται ͵α̅χ̅π̅α̅ πεντηκοστόεκτα τῶν νϛ^ων, γινόμενα καὶ ταῦτα νϛ^α λ̄ καὶ νϛ^ου τὸ νϛ^ον. λ̄ δὲ καὶ π̅β̅ γίνονται ρ̅ι̅β̅ νϛ^α, ἅπερ εἰσὶ μονάδες β̄, αἳ συντιθέμεναι τῇ μιᾷ γίνονται τρεῖς, καὶ νϛ^ου τὸ νϛ″ ὅ ἐστι ͵γρλϛ″ τῆς μονάδος.

Κατὰ γοῦν τὴν αὐτὴν μέθοδον εὑρίσκομεν καὶ τὴν τοῦ κ̄δ̄ πλευράν. ἐπεὶ 11
γοῦν ὁ πλησίον αὐτοῦ παρακείμενος τετράγωνος ἀριθμός ἐστιν ὁ κ̄ε̄ (ὁ γὰρ ι̅ϛ̅

3. ἕτερον ὑπ^δ mg. V. — κατάληψιν] comp. V, κατὰ λεπτὸν A. — 18. πλευρὰ] om. VA. — 24. τὰ (alt.)] A, τὸ V. — 31. κ̄ε̄] des. V (fol. 25^v, cahier ι̅η̅; cahier ι̅θ̅ manque).

au $\frac{1}{36}$ en excès dans la première détermination de la ra beaucoup plus petit, et à très peu près insensible.

10 Soit encore, pour nous exercer davantage, à trouve plus grande minutie les racines de 3 et de 24. D'abo cherche quel est le carré le plus voisin; c'est 4 dont la est 2. Le double de celle-ci est 4. Puisque le nombre 3 es rieur d'une unité au carré 4, divise cette unité en défaut il vient $\frac{1}{4}$; retranche ce $\frac{1}{4}$ de la racine de 4, c'est-à-dire d reste 1 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$. C'est là la racine du nombre 3, à savoir 1 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$; multipliée par elle-même, elle donne 3 unités et $\frac{1}{4}$ de quart, c'est-à-dire $\frac{1}{16}$ d'unité.

Nous avons trouvé la racine suivant le procédé grossier; mais il faut la trouver suivant la méthode plus minutieuse; fais donc comme suit : réduis 1 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$ en quarts, il vient $\frac{7}{4}$; de même les 3 unités en quarts, il vient $\frac{12}{4}$; divise maintenant 12 par 7; le quotient est 1 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{7}$ $\frac{1}{14}$. Si donc tu multiplies 1 $\frac{3}{4}$ par 1 $\frac{10}{14}$, tu trouveras seulement 3 sans différence aucune, soit en plus, soit en moins. Quant à la racine exacte, on l'obtiendra comme suit :

Ajoute les nombres des deux racines trouvées, c'est-à-dire 1 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$ et 1 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{7}$ $\frac{1}{14}$, il vient 3 unités et $\frac{13}{28}$, dont la moitié sera 1 $\frac{1}{2}$ et 6 $\frac{1}{2}$ 28mes. A cause du $\frac{1}{2}$, je double ce dernier numérateur, et il vient 13, non plus 28mes, mais bien 56mes. Ainsi en tout 1 $\frac{41}{56}$; c'est là la racine exacte de 3. Quant au produit de 1 $\frac{41}{56}$ par lui-même, il s'obtient comme suit : une fois 1, 1; une fois $\frac{41}{56}$, $\frac{41}{56}$; encore une fois les mêmes 41, encore 41, en tout $\frac{82}{56}$; enfin $\frac{41}{56}$ par lui-même, $\frac{1681}{56}$ de 56me, c'est-à-dire $\frac{30}{56}$ et $\frac{1}{56}$ de 56me. Or 30 et 82 font $\frac{112}{56}$, c'est-à-dire 2 unités : ajoutant à 1, on a donc 3 et $\frac{1}{56}$ de 56me, ou bien $\frac{1}{3136}$ d'unité.

11 Le même procédé nous servira pour la racine de 24. Puisque le nombre carré le plus voisin est 25 (car 16 est loin), je prends la racine de 25, qui est 5; je la double, il vient 10. Comme

πόρρω ἐστί), λαμβάνω τὴν τοῦ κε πλευρὰν ἥτις ἐστὶ ε· ταῦτα διπλασιάζω, καὶ γίνεται ι. καὶ ἐπεὶ λείπεται ὁ κδ ἀριθμὸς πρὸς τὸν κε μονάδι μιᾷ, μερίζω ταύτην εἰς τὸν ι, καὶ γίνεται ι″· τὸ τοιοῦτον ι″ ἀφαιρῶ ἀπὸ τῆς πλευρᾶς τοῦ κε τουτέστι τῶν ε, καὶ περιλιμπάνονται μονάδες δ καὶ θ ιᵃ· τοσούτου ἡ παχυμερὴς τοῦ κδ πλευρά, ἤγουν μονάδες ε παρὰ ιον ἕν· ταῦτα ἐφ' ἑαυτὰ πολλαπλασιαζόμενα ποιοῦσι μονάδας κδ καὶ ιου τὸ ιον ὅ ἐστιν ρ″. ἐπεὶ δὲ ἀναγκαῖόν ἐστιν εὑρεῖν ἡμᾶς καὶ τὴν ἀκριβῆ τοῦ κδ πλευράν, ἀναλύω τὰς δ μονάδας εἰς ιᵃ, καὶ γίνεται, μετὰ τῶν θ ιων, μθ ιᵃ· ὁμοίως καὶ τὰς κδ μονάδας εἰς ιᵃ, καὶ γίνεται σμ ιᵃ, ἃ καὶ μερίζω εἰς τὰ μθ, καὶ γίνεται τὰ ἀπὸ τοῦ μερισμοῦ μονάδες δ καὶ λεπτὰ μθᵃ μδ. ταῦτα ἐὰν μετὰ τῶν δ μονάδων καὶ τῶν θ ιων πολυπλασιασθῶσιν, ὁ κδ μόνος εὑρίσκεται ἀριθμός. ἐπεὶ δὲ τὴν ἀκριβῆ πλευρὰν ὑπεθέμεθα εὑρεῖν, ἑνῶ τοὺς εὑρεθέντας ἀριθμοὺς τῶν δύο πλευρῶν καὶ γίνονται ὁμοῦ μονάδες η καὶ λεπτὰ υϙᵃ ωπα, ἃ καὶ διαιρῶ μέσον, καὶ γίνονται μονάδες δ καὶ λεπτὰ υϙᵃ υμ 𐅵. διὰ δὲ τὸ 𐅵, διπλασιάζω ταῦτα, καὶ γίνονται λεπτά ϡπᵃ ωπα. πολυπλασιάζονται δὲ οὕτως· δκις δ, ιϛ· δκις τὰ ωπα ϡπᵃ, ͵γφκδ· καὶ ἔτι τὰ αὐτὰ ἐπὶ τὰ δ, πάλιν ͵γφκδ, ἅπερ γίνονται ὁμοῦ ͵ζμη ϡπᵃ· καὶ αὖθις τὰ ωπα ϡπᵃ ἐφ' ἑαυτὰ γίνονται οζ μυριάδες καὶ ͵ϛρξα, αἳ μεριζόμεναι παρὰ τὸν ϡπ ποιοῦσιν ϡπᵃ ψϙβ καὶ ϡπου τὸ ϡπον, ἃ συντιθέμενα τοῖς ͵ζμη, γίνονται ͵ζωμ, ἅτινα παρὰ τὸν ϡπ μεριζόμενα ποιοῦσι μονάδας η· η δὲ καὶ ιϛ γίνονται κδ· εὑρέθη οὖν ἡ ἀκριβεστάτη πλευρὰ τοῦ κδ μονάδες δ καὶ λεπτὰ ϡπᵃ ωπα, ἅπερ ἐφ' ἑαυτὰ πολλαπλασιασθέντα ἐποίησαν ὅλον τὸν κδ καὶ μόριον μορίου ϡπου ϡπ″ ὅπερ ἐστὶ μονάδος μόριον ϙϛ καὶ υ″.

Τοσαῦτά σοι καὶ περὶ τετραγωνικῆς πλευρᾶς· περὶ ἰνδικτίωνος καὶ κύκλου 12 ἡλίου καὶ σελήνης καὶ τοῦ θεμελίου αὐτῆς καὶ τῆς εὑρήσεως τῶν ἡμερῶν αὐτῆς, ἔτι τε τῆς φαύσεως τῶν ταύτης ὡρῶν, καὶ Ἰουδαικῶν Φασκαλίων καὶ Χριστιανικῶν, ὡς εἰδότα σε ταῦτα παρέλειψα καὶ τοῖς πολλοῖς εὔληπτα ὄντα καὶ γνώριμα· ὃ δέ μοι μᾶλλον ὡς ἥδιστον ἔδοξεν ὡς ἡμέτερον εὕρημα παραδοῦναί σοι περὶ τῆς τῶν ἡμετέρων Πασχαλίων εἰδήσεως, τοῦτο δώσω τῷ λόγῳ· φιλονεικοῦντί μοι γάρ ποτε μετά τινος Ἰουδαίου περὶ τῆς ἡμετέρας πίστεως, ὡς ἔγκλημά τι καὶ τοῦτο ἐπήγαγεν ὅτι δῆθεν ἄνευ τοῦ νομικοῦ Φασκαλίου τὸ ἡμέτερον εὑρεῖν οὐ δυνάμεθα· ὅθεν διαπονηθεὶς περὶ τούτου,

15. ϡπᵃ (pr.)] ἐνακοσιοκοστόογδοηκοστά A. — 23. ἰνδικτίωνος] N°ς A. — 26. πολοῖς A. — 27. μᾶλλον] μάλλα A. — 29. φιλονεικοῦντί] inc. E. — γάρ] om. E. — 31. οὐ] E, om. A.

d'ailleurs le nombre 24 est inférieur d'une unité à 25, je divise par 10, il vient $\frac{1}{10}$; je retranche ce $\frac{1}{10}$ de la racine de 25, c'est-à-dire de 5, il reste 4 et $\frac{9}{10}$; c'est là la racine grossière de 24, à savoir 5 unités moins $\frac{1}{10}$; son produit par elle-même donne 24 unités et $\frac{1}{10}$ de 10me ou $\frac{1}{100}$. Mais, comme il nous faut trouver la racine exacte de 24, je réduis les 4 unités en 10mes, et il vient avec les $\frac{9}{10}$, $\frac{49}{10}$; de même les 24 unités en 10mes, il vient $\frac{240}{10}$ que je divise par les 49; le quotient donne 4 unités et $\frac{44}{49}$ qui, multiplié par 4 $\frac{9}{10}$, font rigoureusement le nombre 24. Pour obtenir la racine exacte demandée, j'ajoute les nombres des deux racines, il vient 8 et $\frac{881}{490}$, dont je prends la moitié, qui est 4 et 440 $\frac{1}{2}$ 490mes. A cause du $\frac{1}{2}$, je double et j'ai comme fraction $\frac{881}{980}$. Le produit s'obtient comme suit : 4 fois 4, 16; 4 fois les $\frac{881}{980}$, 3,524; encore les mêmes par 4, 3,524, ensemble $\frac{7048}{980}$; enfin les $\frac{881}{980}$ par eux-mêmes, 776,161 qui, divisés par 980, donnent $\frac{792}{980}$ et $\frac{1}{980}$ de 980me. Ajoutant aux 7,048, il vient 7,840 qui, divisés par 980, font 8 unités; 8 et 16 font 24. Ainsi nous avons trouvé pour la racine la plus exacte de 24 4 unités et $\frac{881}{980}$, et pour son produit par elle-même, 24, et comme quantième de quantième, $\frac{1}{980}$ de 980me, c'est-à-dire, comme quantième de l'unité, $\frac{1}{960400}$.

12 Voilà pour la racine carrée; quant à l'indiction, au cycle du soleil, à celui de la lune, à la *base* de cette dernière, au calcul de son jour, aux temps de ses phases, enfin à la Pâque juive et à la chrétienne, je passe tout cela, que tu connais bien, qui est facile et généralement familier; mais je vais te communiquer de préférence une mienne invention relative à la connaissance de notre Pâque. Comme je disputais avec un Juif sur notre foi, il mit en avant en sa faveur que sans la Pâque de la Loi nous ne pouvons trouver la nôtre; je travaillai donc cette question et trouvai une méthode remarquable en ce qu'elle trouve notre pieuse et sainte Pâque en dehors de celle de la Loi; d'ailleurs

μέθοδόν τινα θαυμασίαν ἐφεῦρον ἥτις χωρὶς τοῦ νομικοῦ Φασκαλίου τὸ ἡμέτερον εὐσεβὲς καὶ ἅγιον εὑρίσκει Πάσχα, πλὴν οὐκ ἀντιστρόφως, ὥσπερ δι' ἐκείνου πρῶτον μὲν εὑρίσκουσα τὸ ἅγιον Πάσχα, εἶθ' οὕτως δι' αὐτοῦ τὴν Ἀπόκρεω καὶ τὴν τοῦ θέρους Νηστείαν πρωθύστερα, ἀλλ' ἐνορδίνως, πρῶτον μὲν τὴν Ἀπόκρεω, εἶτα τὸ Πάσχα, καὶ εὐθὺς τὴν ἐν τῷ θέρει γινομένην τῶν Ἁγίων Ἀποστόλων Νηστείαν· ἔχει δὲ οὕτως·

Κράτησον τὸν ἐνεστῶτα τῆς σελήνης θεμέλιον οἷός ἐστι δίχα δύο τινῶν, τοῦ $\overline{\kappa\eta}$ λέγω καὶ τοῦ $\overline{\kappa\theta}$ (τούτους γὰρ ἀφίημι παντελῶς διὰ τὸ ἐξισοῦσθαι ταῖς ἡμέραις τοῦ Φεβρουαρίου), καὶ προστίθημι τῇ τοῦ θεμελίου ποσότητι, ἀπὸ τῆς αης τοῦ Ἰανουαρίου καὶ ἑξῆς, ἡμέρας ὅσας χρήζω εἰς ἀναπλήρωσιν ἡμερῶν $\overline{\nu}$· εἰ δ' οὐκ ἐξαρκέσει μόνος ὁ Ἰανουάριος, λαμβάνω τὰς λειπούσας ἀπὸ τοῦ Φεβρουαρίου μηνὸς ἄχρις οὗ ποσωθῶσιν ἡμέραι $\overline{\nu}$. εἶτα ζητῶ τὴν τελευταίαν ἡμέραν τῶν $\overline{\nu}$, ποία τυγχάνει τῶν τῆς ἑβδομάδος ἡμερῶν καὶ ταύτην εὑρὼν διὰ τῆς μεθόδου τοῦ ἡμεροευρεσίου, εἰ μὲν μία καταλειφθῇ, λέγω ταύτην εἶναι τὴν τοῦ Ἀσώτου Κυριακήν, εἰ δὲ $\overline{\beta}$, τὴν δευτέραν τῆς ἑβδομάδος τῆς Ἀπόκρεω, εἰ δὲ $\overline{\gamma}$, τὴν τρίτην τῆς αὐτῆς ἑβδομάδος, καὶ καθεξῆς ὁμοίως μέχρι τοῦ σαββάτου. καὶ ἡ ἐρχομένη κυριακὴ τῆς αὐτῆς ἑβδομάδος δῆλον ὅτι ἐστὶν Ἀπόκρεως· ἔκ τοτε οὖν ἀριθμῶ ἡμέρας $\overline{\nu\varsigma}$ καὶ ὅπου ἂν καταλήξῃ ὁ ἀριθμὸς εἴτε εἰς τὸν Μάρτιον μῆνα εἴτε εἰς τὸν Ἀπρίλλιον, κἀκεῖ λέγω εὑρεθῆναι καὶ τὸ ἅγιον Πάσχα· ἀπὸ δὲ τῆς ἡμέρας τοῦ Πάσχα πάλιν ψηφίζω πόσαι ἡμέραι εἰσὶν ἕως τῆς τρίτης τοῦ Μαίου μηνός, καὶ ὅσαι ἀπὸ τοῦδε ἀναφανῶσι, τοσαύτας ἀποφαίνομαι εἶναι καὶ τὰς ἡμέρας τῆς Νηστείας τῶν Ἁγίων Ἀποστόλων.

Ἵνα δὲ διὰ παραδείγματος σαφέστερον γένηται τὸ λεγόμενον, ὑποκείσθω 13
εὑρεῖν ἡμᾶς κατὰ τὸ νῦν ἐνεστὼς ͵ςωμθον ἔτος τήν τε Ἀπόκρεω καὶ τὸ Πάσχα καὶ τὴν ἐν τῷ θέρει Νηστείαν. καὶ ἐπεὶ κατὰ τὸ τοιοῦτον ἔτος ὁ τῆς σελήνης κύκλος ἐστὶν θος, ὁ δὲ ταύτης θεμέλιος τυγχάνει $\overline{\iota\beta}$, κρατῶ τοῦτον ἤτοι $\overline{\iota\beta}$ καὶ

MANUSCRITS A = Paris. Gr. 2428, E = Paris. Gr. SUPPL. 682.

2. εὐσεβὲς καὶ] om. E. — πλὴν] om. E. — ὥσπερ — 4. πρωθύστερα om. E. — 5. γινομένην — 6. Νηστείαν] νηστείαν τῶν ἁγίων ἀποστόλων E. — 14. τῆς μεθόδου] E, τὴν μέθοδον A. — καταλειφθεῖ A. — 18. ἀπόκρεω AE. — 25. ͵ς' $\overline{\omega}$' $\overline{\mu\theta}$ E, ͵σον ωον (puis une lacune de deux lettres) A. — 27. $\overline{\iota\beta}$ (pr.)] ιβος A, δωδέκατος E.

au lieu de procéder à rebours, en trouvant la sainte Pâque au moyen de celle de la Loi, puis après ce calcul, le Carnaval et le Jeûne de l'Été, en ordre inverse, notre méthode trouve, suivant l'ordre du temps, d'abord le Carnaval, puis la Pâque, enfin le Jeûne des saints Apôtre en été. Voici cette méthode :

Prends la *base* actuelle de la lune telle qu'elle est, à l'e tion de deux, à savoir 28 et 29 (car je mets celle-ci comp ment en dehors à cause de leur égalité avec le nombre jours de février). J'ajoute au nombre de la *base*, à partir 1er janvier et en suivant, autant de jours qu'il faut pour compléter 50 jours; si le mois de janvier ne suffit pas, je prends les jours manquant sur février jusqu'à ce que j'arrive à 50. Puis je cherche quel est le dernier jour de ces 50, par rapport à la semaine; l'ayant trouvé par la méthode de l'*invention du jour*, s'il me reste un, je dis que c'est le dimanche du Prodigue, si deux, le second jour de la semaine du Carnaval, si trois, le troisième jour de la même semaine, et ainsi de suite jusqu'au samedi. Il est clair que le dimanche suivant de la même semaine est celui du Carnaval ; à partir de cette date, je compte 56 jours, et là où s'arrête ce compte, soit en mars, soit en avril, je dis que tombe la sainte Pâque. A partir du jour de la Pâque, je compte maintenant combien il y a de jours jusqu'au 3 mai, et autant je trouve pour ce nombre de jours, autant je dis que sont les jours du Jeûne des saints Apôtres.

13 Pour rendre ceci plus clair, par exemple, supposons que nous ayons à trouver, pour la présente année 6849, le Carnaval, Pâques et le Jeûne de l'Été. Puisque pour cette année le cycle de la lune est 9 et sa *base* 12, je prends ce nombre 12 et j'y ajoute tous les jours du mois de janvier ; il vient 43 et, pour arriver à 50, il me manque 7 jours que je prends sur février ;

προστίθημι αὐτῷ καὶ τὰς ὅλας τοῦ Ἰανουαρίου ἡμέρας καὶ γίνεται ὁμοῦ μγ· λείπουσι καὶ πρὸς τὴν τῶν ν ἡμερῶν ποσότητα ἡμέραι ζ, ἃς λαμβάνω ἀπὸ τοῦ Φεβρουαρίου μηνός· καὶ ἐπειδὴ εἰς τὴν ζην τοῦ Φεβρουαρίου ἔληξεν ἡ νη τῶν ἡμερῶν, ἀναζητῶ διὰ τῆς μεθόδου τοῦ ἡμεροευρεσίου ποία ἡμέρα τῆς ἑβδομάδος τυγχάνει καὶ εὑρίσκω αὐτὴν οὕτως·

Ὁ τοῦ ἡλίου κύκλος ὑπάρχει ιζος· τούτῳ προστίθημι καὶ τὰ ἐπιβάλλοντα αὐτῷ ἀπὸ τοῦ βισέξτου τέταρτα, ἅπερ εἰσὶ δ, καὶ γίνονται κα· ὁμοίως προστίθημι ταύταις καὶ τὰς ἐπακτὰς τῶν παρελθόντων δ μηνῶν ἀπ' ἀρχῆς Ὀκτωβρίου μέχρι τοῦ Φεβρουαρίου αἵ καί εἰσιν ια, καὶ γίνονται λβ· συντίθημι ταύταις ὡσαύτως καὶ τὰς ζ τοῦ Φεβρουαρίου, καὶ γίνονται πᾶσαι ὁμοῦ λθ, ἐξ ὧν ἀφαιρῶ ἑβδομάδας ε· ἐναπελείφθησαν καὶ ἡμέραι δ, καὶ λέγω ὅτι ἐστὶν ἡ τετάρτη ἡμέρα τῆς ἑβδομάδος τῆς Ἀπόκρεω, καὶ ἡ ἐρχομένη κυριακὴ ἤγουν ἡ ιαη τοῦ αὐτοῦ Φεβρουαρίου μηνός ἐστιν ἡ Ἀπόκρεως.

Θέλω τὸ Πάσχα εὑρεῖν καὶ ἀφαιρῶ ἀπὸ τῶν ια τοῦ Φεβρουαρίου γ, καὶ καταλιμπάνονται η, καὶ λέγω εὑρεθῆναι τὸ Πάσχα εἰς τὰς η τοῦ Ἀπριλλίου· ὁπόταν γὰρ ἡ Ἀπόκρεως εἰς τὸν Φεβρουάριον γίνηται, εὑρίσκεται τὸ Πάσχα εἰς Ἀπρίλλιον, ὅτε δὲ εἰς τὸν Ἰανουάριον, τότε τὸ Πάσχα γίνεται εἰς τὸν Μάρτιον. ἢ καὶ ἄλλως· ἀριθμῶ ἀπὸ τῆς κυριακῆς τῆς Ἀπόκρεω τὰς ἐφεξῆς ἡμέρας ἄχρις ἂν σώσω ἡμέρας νϛ, καὶ ὅπου συντελεσθῶσιν, ἐν ἐκείνῃ τῇ ἡμέρᾳ λέγω γίνεσθαι καὶ τὸ Πάσχα. οἷον εὑρέθη ἡ Ἀπόκρεως εἰς τὰς ια τοῦ Φεβρουαρίου· ἐναπελείφθησαν καὶ ἀπὸ τούτου ἡμέραι ιζ· ταύταις συντίθημι καὶ τὰς λα ἡμέρας τοῦ Μαρτίου, καὶ γίνεται μη· λείπονταί μοι καὶ πρὸς τὰς νϛ ἡμέραι η, ἃς λαμβάνω ἀπὸ τοῦ Ἀπριλλίου, καὶ εὑρέθη καὶ διὰ ταύτης τῆς μεθόδου τὸ Πάσχα εἰς τὰς η τοῦ Ἀπριλλίου.

Μετρῶ ἀπὸ ταύτης τὰς ἐφεξῆς ἡμέρας τοῦ Ἀπριλλίου μέχρι τῆς γης τοῦ Μαίου καὶ εὑρίσκω ἡμέρας κε, καὶ λέγω εἶναι καὶ τὰς ἡμέρας τῆς ἐν τῷ θέρει Νηστείας τῶν Ἁγίων Ἀποστόλων, κε.

Τοσαῦτά σοι καὶ περὶ τούτων.

2. ἃς] E, ἃ A. — 9. λβ] E, λα A. — 13. ἀπόκρεω E. — 14. τὸ] om. A. — 17. τὸ] om. A. — 20. καὶ] om. E. — 23. ἡμέραι] E, ἡμέρας A. — 28. τούτων] des. E.

ainsi le 50me jour tombe sur le 7 février et j'ai à chercher par la méthode de l'*invention du jour* quel jour de la semaine est cette date ; je le trouve comme suit :

Le cycle solaire est 17 ; j'y ajoute les quarts qui lui reviennent pour le bissexte, ce qui me fait 4, en tout 21 ; j'ajoute aussi les *épactes* des quatre mois écoulés depuis le commencement d'octobre jusqu'à février, soit 11 ; il vient 32. J'ajoute enfin les 7 jours de février, et il vient en tout 39, dont je retranche 5 semaines ; il reste 4 jours : je dis donc que le jour en question est le quatrième de la semaine de Carnaval, et que le dimanche suivant, c'est-à-dire, le 11 février, est le Carnaval.

Je veux maintenant trouver la Pâque : je retranche 3 du 11 de février, il reste 8, et je dis que Pâques tombe le 8 avril. En effet lorsque le Carnaval tombe en février, Pâques est en avril ; lorsque le Carnaval tombe en janvier, Pâques est en mars. Ou bien autrement : je compte à partir du dimanche de Carnaval les jours suivants jusqu'à ce que j'arrive à 56 ; le jour ainsi obtenu, je dis que c'est celui de Pâques ; ainsi le Carnaval a été trouvé le 11 février ; il reste sur ce mois 17 jours ; j'y ajoute les 31 de mars, il vient 48 ; il me manque, pour atteindre 56, 8 jours que je prends sur avril, et je trouve aussi par cette méthode Pâques au 8 avril.

Je compte maintenant les jours suivants en avril et jusqu'au 3 mai, et je trouve 25 jours ; je dis donc que la durée du Jeûne des saints Apôtres en été est de 25 jours.

Voilà pour ce sujet.

Μέθοδος πολιτικῶν λογαριασμῶν.

Ἐπεὶ δὲ ἱμειρόμενόν σε ἔγνων εἴδησιν ἔχειν καὶ περὶ τῶν ἐν χρήσει πολι- 14
τικῶν λογαριασμῶν, ἀλλὰ δὴ καὶ περί τινων ἀναγκαίων καὶ γλαφυρῶν προβλημάτων ἀριθμητικῶν, ὡς ἂν οὐδέν σε καὶ τὸ ἀπὸ τούτων διαδιδράσκῃ χρήσιμον, νόμῳ φιλίας πειθόμενος, ἰδού σοι τὰ πρὸς τὴν σὴν ἔφεσιν εὐαπόδεκτα καὶ συντείνοντα λέξων ἔρχομαι, καὶ πρόσσχες μοι τῇ διανοίᾳ τὸν ἐγκείμενον νοῦν.

Πᾶσα ζήτησις πολιτικοῦ λογαριασμοῦ ἐν τρισὶ θεωρεῖται κεφαλαίοις καὶ διὰ τριῶν λόγων περαίνεται·

ἢ γὰρ ὁ β^{ος} τὸν γ^{ον} λόγον καταμετρεῖ καὶ τὸν γινόμενον ὁ α^{ος} λόγος διαιρεῖ, καὶ γίνεται τὸ τοῦ λόγου συμπέρασμα,

ἢ ὁ α^{ος} τὸν β^{ον} καὶ τὸν γινόμενον ὁ γ^{ος} μερίζει, καὶ δι' αὐτοῦ ὁ λόγος περαίνεται,

ἢ ὁ α^{ος} πολυπλασιάζει τὸν β^{ον}, καὶ ὁ δ^{ος} τὸν ε^{ον} καὶ τὸν γινόμενον αὖθις ὁ γ^{ος}, καὶ ὁ ἀπὸ τούτων γεννηθεὶς εἰς τὸν ἀπὸ τοῦ α^{ου} καὶ τοῦ β^{ου} γινόμενον ἀριθμὸν θεωρεῖται καὶ παραβάλλεται, τουτέστι μερίζεται.

Ἀλλ' αἱ μὲν δύο ἁπλαῖ καὶ εὔληπτοι, ἡ δὲ τρίτη ποικιλωτέρα· ἡ δὲ τῶν προβλημάτων οὐχ ἁπλῆ τις, οὐδὲ μονοειδής, ἀλλὰ ποικίλη πάνυ καὶ πολυσχιδής· ῥητέον δ' ἑκάστην ἐν κόσμῳ καὶ τάξει καὶ διὰ παραδειγμάτων τινῶν, ἵν' ὅπερ λέγομεν διὰ τῶν ὑποδειγμάτων σαφέστερον ἡμῖν γένηται· καὶ πρῶτόν γε ἤδη λεκτέον ὡς σαφεστέρων περὶ τῶν ἐν χρήσει πολιτικῶν λογαριασμῶν, εἶτα καὶ περὶ προβλημάτων τινῶν.

MANUSCRITS A = Paris. Gr. 2428, D = Paris. Gr. 2107, D^1 = PREMIÈRE MAIN DE D.

2. ἔχεις AD. — 4. διαδιδράσκοι A. — 6. πρόσχες AD. — 14. πολλαπλασιάζει D^1. — 15. γενηθεὶς A. — 17. ἁπλαῖ] λεπταὶ D^1. — 19. τινῶν] om. A.

MÉTHODE DES CALCULS DE LA VIE CIVILE.

14 Comme d'ailleurs je te sais désireux d'être instruit des calculs qui servent dans la vie civile, ainsi que d'un certain nombre de problèmes arithmétiques indispensables et attrayants, pour que rien d'utile ne t'échappe sur ces questions, j'obéis à la loi de l'amitié et je vais t'expliquer clairement tout ce qui répond à ton désir; prête-moi donc l'attention de ton intelligence.

Toutes les recherches pour calcul de la vie civile se rangent sous trois chapitres et aboutissent par trois sortes de comptes :

En effet, ou bien le deuxième compte multiplie le troisième, et le produit divisé par le premier donne l'achèvement du compte;

Ou bien le premier multiplie le deuxième, et le produit est divisé par le troisième, ce qui termine le compte;

Ou bien le premier multiplie le deuxième, et le quatrième multiplie le cinquième; ce dernier produit est à son tour multiplié par le troisième, et le nouveau produit est rapporté et comparé au produit du premier par le second, c'est-à-dire divisé par ce dernier produit.

Les deux premiers procédés sont simples et faciles à comprendre; le troisième est plus complexe. Pour les problèmes, il n'y a pas de méthode simple ni uniforme, mais une très diversifiée et affectant de nombreuses formes; il faut donc exposer chaque cas en suivant un ordre régulier et au moyen d'exemples, afin que ce que nous dirons soit éclairci par ces exemples. Mais il convient d'abord de parler des calculs en usage dans la vie civile, comme étant plus simples; puis nous passerons aux problèmes divers.

Γυμναστέον τοίνυν πρῶτον τὸν πρῶτον λόγον· καὶ ἔστωσαν ὅροι ἀριθμῶν 15
τρεῖς, ὁ δ, ὁ ϛ, καὶ ὁ η· καὶ λέγομεν ὅτι ἐὰν τὰ δ ἐγένοντο ϛ, τὰ η τί μέλλουσι γενέσθαι; καὶ ἐρεῖ πᾶς τις ἀκούσας μετὰ συνέσεως ὅτι ιβ· ὃν γὰρ λόγον ἔχουσι τὰ ϛ πρὸς τὰ δ, τὸν αὐτὸν τὰ ιβ πρὸς τὰ η. τοῦτο δὲ οὐκ ἀλόγως συμβαίνει, ἀλλὰ διὰ μεθόδου προβαίνει τινός. εἰ γὰρ ὁ β^{ος} λόγος τὸν γ^{ον} καταμετρήσει, τουτέστιν ὁ ϛ τὸν η, πάντως μη μονάδες γενήσονται· ταύτας δὲ ἐὰν εἰς δ διαιρήσεις, ιβ εὑρήσεις ἀναμφιβόλως ἀπὸ τοῦ μερισμοῦ· καὶ γὰρ τῶν μη τὸ δ^{ον}, ιβ μονάδες εἰσίν. ὅτι δὲ ὁμολογουμένως τοῦτό ἐστι καὶ οὐκ ἄλλο, ἐκ τῆς ἀποδείξεως φανήσεται· εἰ γὰρ ἐπὶ τὸν δ τὸν ιβ πολυπλασιάσεις, μη καὶ οὐ πλέον αὖθις εὑρήσεις.

Ἔτι τὸ αὐτὸ πρόβλημα καὶ ἀντιστρόφως θεωρητέον· καὶ τεθήτωσαν ὑποστάσεις ἐκ τῶν αὐτῶν ἀριθμῶν τρεῖς, τοῦ τε ιβ καὶ τοῦ η καὶ τοῦ ϛ· καὶ ἴδωμεν εἰ τὸν ἐναντίον τοῦ ἡμιολίου λόγου λόγον, τουτέστι τὸν ὑφημιόλιον, καὶ ὁ παρὼν ἕξει λόγος. ζητητέον δὲ οὕτως καὶ ῥητέον· ἂν τὰ ιβ γένωνται η, τὰ ϛ τί μέλλουσι γενέσθαι; καὶ ἐρεῖ πᾶς τις ἐχέφρων εὐθὺς ὅτι δ· ὃν γὰρ λόγον ἔχουσι τὰ ιβ πρὸς τὰ η, τὸν αὐτὸν ἔχουσι τὰ ϛ πρὸς τὰ δ· ἐκεῖ μὲν γάρ, κατὰ τὴν προτέραν ζήτησιν, τὸν ἡμιόλιον εἶχε λόγον, ἐνταῦθα δὲ τὸν ὑφημιόλιον. Εἰ δὲ καὶ διὰ τῆς εἰρημένης μεθόδου τοῦτο θελήσεις πειρᾶσαι, ταὐτὸ ἀτρεκέως καὶ οὐκ ἄλλο εὑρήσεις· οὐ γὰρ ψεῦδος τίκτει τὸ βέβαιον, οὐδὲ σκότος τὸ φῶς. δειχθήτω οὖν καὶ μεθοδικῶς· καὶ πολυπλασιασάτω, ὡς εἴρηται, ὁ β^{ος} λόγος τὸν γ^{ον}, τουτέστιν ὁ η τὸν ϛ, καὶ γίνονται ἀπὸ τοῦ πολυπλασιασμοῦ μη· ταῦτα δὲ εἰ μερίσεις εἰς τὸν α^{ον} ἀριθμόν, τουτέστι τὸν ιβ, δ πάντως εὑρήσεις καὶ οὐκ ἐλάττονα· τὸ γὰρ ιβ^{ον} τῶν μη δ εἰσι καὶ οὐ πλείονα· καὶ διὰ βασάνου δὲ πλείονος εἰ βούλει τοῦτο ἰδεῖν, τοῦτ' αὐτὸ καὶ πάλιν οὐκ ἄλλο εὑρήσεις· δ^{κις} γὰρ τὰ ιβ καὶ αὖθις μη.

Ἔτι δεικτέον καὶ τὸν τρίτον λόγον ὡς ἐν ὑποδείγματι οὕτως· ζ στρουθία 16

1. τοίνυν] D, τοίνυν ὡς A. — 7. ἀμφιβόλως AD. — 11. τεθείτωσαν AD. — 12. καὶ (pr.)] om. A. — 13. εἴδωμεν AD. — τὸν] τὸ A. — λόγου] om. A. — ὑφημίλιον A. — 14. ἐὰν A. — 15. ἐγένοντο A.

15 Il faut d'abord s'exercer au premier compte. Soit trois termes numériques, 4, 6, 8 ; je dis : si 4 devient 6, combien doit devenir 8? Quiconque, ayant un peu d'intelligence, entendra cette question, répondra 12 ; car le rapport est le même de 6 à 4 que de 12 à 8. Mais cela n'arrive pas sans raison; on peut le réduire à une certaine méthode. Si, en effet, le deuxième compte multiplie le troisième, c'est-à-dire 6 multiplie 8, il vient 48 unités; si je les divise par 4, je trouve sans conteste 12 comme quotient, puisque le quart de 48 est 12 unités. Qu'il en soit évidemment ainsi et non autrement, cela résulte de la preuve; car si tu multiplies 12 par 4, tu retrouveras 48, et rien de plus.

Il faut aussi considérer le même problème en le renversant : soit les trois valeurs prises par les mêmes nombres, 12, 8, 6. Voyons si le présent compte donnera bien l'inverse du rapport *hémiole*, c'est-à-dire l'*hyphémiole*. Voici comment il faut chercher et dire : si 12 devient 8, combien doit devenir 6? Tout homme sensé répondra immédiatement 4; car le rapport est le même de 12 à 8 que de 6 à 4. Seulement nous considérons ici le rapport *hyphémiole*, tandis que dans les questions précédentes c'était le rapport *hémiole*. Mais si tu veux appliquer encore le procédé donné, tu trouveras identiquement le même résultat; car la certitude n'engendre pas l'erreur, pas plus que la lumière n'engendre l'obscurité. Procédons donc suivant la méthode, multipliant, comme nous l'avons dit, le deuxième et troisième compte, c'est-à-dire 8 et 6; le produit est 48. Si tu le divises par le premier nombre, 12, tu trouveras exactement 4, et non moins; car le $\frac{1}{12}$ de 48 est 4 et non plus. Si tu veux encore une preuve plus complète, tu retrouveras identiquement le même résultat; car 4 fois 12 font toujours 48.

16 Pour le troisième compte, il convient de le montrer comme

ἔφαγον τὰς $\overline{ε}$ ἡμέρας κάρυα τραχίων $\overline{β}$, τὰ $\overline{γ}$ στρουθία τὰς $\overline{β}$ ἡμέρας τί μέλλουσι φαγεῖν; καὶ λέγω ὅτι γ'' τραχίου καὶ ρε''. δειχθήτω δὲ καὶ ἀποδεικτικῶς κατὰ τὴν τοῦ κανόνος παράδοσιν, καὶ πολυπλασιασάτω ὁ $α^{ος}$ λόγος τὸν $β^{ον}$, ἤγουν ὁ ζ τὸν $\overline{ε}$, καὶ γίνονται $\overline{λε}$· ὡσαύτως πολυπλασιασάτω ὁ $δ^{ος}$ λόγος τὸν $ε^{ον}$, τουτέστιν ὁ $\overline{γ}$ τὸν $\overline{β}$, καὶ γίνονται $\overline{ϛ}$· τοῦτον δὲ πάλιν ὁμοίως ἐπιμετρησάτω ὁ $γ^{ος}$ λόγος, ἤτοι τὰ $\overline{β}$ τραχία, καὶ γίνεται δὶς ὁ $\overline{ϛ}$, $\overline{ιβ}$. τοῦτον σκοπῶ τί μέρος ἐστὶ τοῦ $\overline{λε}$ καὶ εὑρίσκω αὐτὸν εἶναι γ'' καὶ ρε''· τὰ $\overline{ια}$ 𐅷 γάρ εἰσι γ'', καὶ τὸ γ'', ρε''. ἀπεδείχθη οὖν ὅτι τὰ $\overline{γ}$ στρουθία τὰς $\overline{β}$ ἡμέρας τὸ γ'' [τῆς τιμῆς τῶν καρύων, τουτέστι τῶν $\overline{β}$ τραχίων] καὶ τὸ ρε'' μέλλουσι φαγεῖν.

Ὅτι δὲ αἱ αὐταὶ μέθοδοι κἀν τοῖς ἄλλοις ἅπασιν ἕψονται λογαριασμοῖς, ἐκ 17
τῶν ἑξῆς ἡμῖν ἤδη ῥηθέντων δῆλαι γενήσονται· συμβαίνει δὲ πᾶσα χρεία πολιτικὴ καὶ πρᾶξις χρηματική, ἡ τὸν βίον ἡμῶν συνιστῶσα, διὰ πράσεως ἢ δόσεως ἢ λήψεως γινομένη, ἐν τούτοις τοῖς μέτροις περιορίζεσθαι, ἢ σταθμῷ ἢ μεδίμνῳ ἢ μέτρῳ, καὶ εἶναι τὴν τούτων ποσότητα ἐξ ἑνὸς τούτων τῶν τριῶν μέτρων ἢ μυρίων ἢ ἑκατὸν ἢ δέκα ἢ ἑνὸς τὸ ἔλαττον ἢ καὶ ἀπείρων. εἰ μὲν οὖν ἐκ μετάλλων ἡ ὕλη ἐστίν, οἷον χρυσὸς, ἄργυρος, χαλκὸς, σίδηρος, κασσίτερος, μόλιβδος, σταθμῷ χρώμεθα, εἴτουν ζυγίῳ· εἰ δέ τι τῶν πάνυ τιμίων, οἷον λίθοι διαφανεῖς, μάργαροι, μόσχος καὶ ἄμπαρ, ὀφθαλμοῖς καὶ νοὶ καὶ ἁφῇ καὶ ὀσφρήσει καὶ σταθμῷ· εἰ δέ τι τοῦ καρπίμου γένους καὶ ξηροῦ τυγχάνει, οἷον σίτου, κριθῆς, καὶ τῶν ἄλλων εἰδῶν τῶν ὀσπρίων, μοδίῳ· εἰ δὲ τῶν ἀπὸ τῆς ὑγρᾶς οὐσίας, οἷον οἴνου, ἐλαίου, μέλιτος καὶ τῶν λοιπῶν, μέτρῳ τινὶ στεγανῷ ἐξ ὀστράκου ἢ χαλκοῦ κατεσκευασμένῳ· ἐὰν δέ τι τῶν πρὸς τὴν σκέπην τοῦ σώματος ἡμῶν συντελούντων, ἤγουν πανίον ἐκ λίνου ὑφασμένον ἢ βαββακίου ἢ σηρικῶν ἢ ἐξ ἐρίων Ἰταλικῶν ἢ καὶ ἄλλων τινῶν, χρώμεθα σπιθαμῇ ἢ πήχει ἢ οὐργυιᾷ· καὶ ἐπὶ πᾶσι τούτοις μίαν καὶ τὴν αὐτὴν εὗρεν ἡ ἀληθὴς καὶ καθαρὰ γνῶσις μέθοδον, κἂν ἐξ ἀπειρίας καὶ ἀμαθίας οἱ πλεῖστοι ποικίλας καὶ διαφόρους εἶναι ταύτας ὑπολαμβάνουσι.

4. καὶ] om. A. — 6. τούτου AD. — 8. $\overline{β}$] om. A. — 12. πράξῃς A. — 13. περιονίζεσθαι A. — 14. μεδίμνῳ] AD; p. e. μοδίῳ ou μοδισμῷ. — 16. μετάλων A. — 19. καὶ ἁφῇ] om. A. — 22. στεγανῷ] D, γανῷ A. — 24. Ἰτταλικῶν AD.

suit sur un exemple : 7 volailles en 5 jours ont mangé 2 aspres de noix ; 3 volailles en 2 jours, que mangeront-elles ? Je réponds $\frac{1}{3}$ d'aspre et $\frac{1}{105}$. Pour le montrer démonstrativement suivant la règle donnée, multiplions le premier compte par le deuxième, c'est-à-dire 7 par 5, il vient 35 ; multiplions de mêm le quatrième compte par le cinquième, c'est-à-dire 3 p il vient 6. Multiplions encore ce dernier nombre par le sième compte, c'est-à-dire 2 aspres, il vient 2 fois 6, 1 regarde maintenant quelle fraction de 35 est ce nombre, je trouve $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{105}$; car 11 $\frac{2}{3}$ en font $\frac{1}{3}$, et $\frac{1}{3}$ en fait $\frac{1}{105}$. Il est donc démontré que les 3 volailles en 2 jours doivent manger $\frac{1}{3}$ et $\frac{1}{105}$ (d'aspre de noix).

17 Que ces mêmes méthodes s'appliquent à tous les autres calculs, cela va devenir clair par ce que je vais dire maintenant. Tout besoin civil, tout acte de commerce, qui se présente dans notre vie et consiste à vendre, donner ou recevoir, se détermine suivant une de ces trois espèces de mensurations, le poids, le médimne ou la mesure, et la quotité s'exprime suivant une de ces trois mensurations en myriades, milliers, centaines, dizaines, unités ou davantage. S'il s'agit d'une substance métallique, comme l'or, l'argent, le cuivre, le fer, l'étain, le plomb, nous nous servons du poids ou de la balance ; si la matière a une très grande valeur, comme les pierres précieuses, les perles, le musc, l'ambre, nous employons, avec le poids, les yeux, l'appréciation, le toucher, l'odorat. Pour les fruits de la terre, les substances sèches, comme le blé, l'orge et les autres sortes de légumes, se mesurent au *modios* ; les liquides, comme le vin, l'huile, le miel, etc., avec une mesure imperméable faite d'argile ou de cuivre ; quant à ce qui sert pour vêtir nos corps, c'est-à-dire les tissus de lin, de coton, de soie, de laine d'Italie, et autres, nous employons la spithame ou la

καὶ πρόσσχες μοι τῷ λόγῳ τὸν νοῦν ἀπὸ τοῦ ἐλαχιστοτέρου τῶν μέτρων τὴν ἀρχὴν ποιησαμένῳ.

Ὁ στατήρ, ὃν ἡ κοινὴ συνήθεια ἐξάγιον οἶδε καλεῖν, εἰς κ̅δ̅ κεράτια 18
περιορίζεται, ἕκαστον δὲ κεράτιον εἰς σίτου κόκκους δ̅, ὡς εἶναι τοῦ ἑνὸς ἐξαγίου λοιπὸν πυροὺς ϟ̅ϛ̅. ἡ δὲ μία λίτρα οὐγγίας μὲν ἔχει ι̅β̅, ἐξάγια δὲ ο̅β̅, ὡς ἐπιβάλλειν ἑκάστῃ οὐγγίᾳ ἐξάγια ϛ̅· καὶ ἀπὸ τούτου τοῦ λόγου καὶ τῶν ι̅ λιτρῶν, καὶ ρ̅ καὶ ͵α, εὑρήσεις καὶ τὰς οὐγγίας καὶ τὰ ἐξάγια, καὶ οὐ ταῦτα δὲ μόνον, ἀλλὰ καὶ τὰ κεράτια καὶ τοὺς πυρούς.

Ὅτε τοίνυν ἐν χρείᾳ τοῦ τυχόντος γενήσῃ λογαριασμοῦ, κἂν ὁποῖον ἄρα ἐκ τῶν ὑλῶν καὶ εἰδῶν καὶ τῶν μέτρων ἐστὶ τὸ ἐρώτημα, τὰς μνημονευθείσας μεθόδους σε χρὴ κρατεῖν, καὶ διὰ τούτων πᾶν τὸ ζητούμενον ἐπιλύειν· καί σοι μὲν ἱκανὰ ταῦτα ὡς ἐχέφρονι καὶ προγινώσκοντι, ἀλλ' ἵνα μὴ καὶ τοῖς ἐντυγχάνουσι τῷ παρόντι πονήματι δυσχερῆ δοκῶσιν ἐξ ἀγνοίας ἢ ἀμαθίας, σαφέστερα δὲ μᾶλλον αὐτοῖς καὶ εὔληπτα γένωνται, πειράσομαι ταῦτα παραδοῦναι καὶ διὰ παραδειγμάτων κατὰ τὸ δοκοῦν ἐμοὶ δυνατόν. ῥητέον οὖν οὕτως·

Τὸ ἐξάγιον, ὁ χρυσοῦς, ἤγουν τὸ παρ' ἡμῖν κοινῶς ὑπέρπυρον ἢ νόμισμα 19
καλούμενον, ἢ ἕτερόν τι τῶν ἀπηριθμημένων εἰδῶν, ἐπράθη κατὰ λόγον εἰς ἀργυρίους τοσούσδε, καὶ βούλει μαθεῖν πόσα κεράτια τοῦ νομίσματος ἑκάστῳ ἐπιβάλλουσιν ἀργυρίῳ. Ἀρίθμει τοὺς δεδομένους ἀργυρίους, εἴτε β̅ εἰσὶν εἴτε γ̅ εἴτε πλείους εἴτε ἐλάσσονες, ἐπὶ τὴν τῶν κερατίων τοῦ ἐξαγίου ποσότητα καὶ τὸν συναγόμενον ἀριθμὸν μέριζε παρὰ τὴν τῶν ἀργυρίων ποσότητα, καὶ ὅπερ ἂν εὕροις ἐκ τοῦ μερισμοῦ, τοῦτο δῆτα καὶ ἀποφαίνου τοῖς παρά σου δεδομένοις ἀργυρίοις ἀνήκειν.

1. πρόσχες D, προς A. — τὸν νοῦν] D, τυνοῦν A. — 2. ποιησαμένως A. — 3-8 se trouvent dans le manuscrit E avant l'autre fragment qu'il donne. — 3. κονὴ A. — ἐξάγιον est fréquemment écrit avec l'esprit rude ou bien abrégé en ϛ' AD. — κερατίους ADE. — 4. δ] δ ἤγουν τέσσαρας E. — 5. ἡ] om. D. — 8. κεράτια] ϽϽ'α ἤγουν τὰ κεράτια E; l'abréviation de κεράτια se retrouve fréquemment plus loin dans A et D. — 9. γενήσῃ] γενήσῃ τοῦ D. — 13. ποιήματι A. — 16. ὑπέρπυρον] ce mot ne se trouve qu'une fois écrit en toutes lettres; son abréviation dans A, [abréviation], est facile à résoudre; mais D a ici ||ον, ce qui est proprement une abréviation de νόμισμα avec la finale de ὑπέρπυρον; la même confusion se reproduit plusieurs fois.

coudée ou l'orgyie; pour tout enfin, la vraie et pure connaissance reconnaît une seule et même méthode, quoique par ignorance et incapacité le vulgaire croie qu'il y a là des procédés variés et différents. Accorde donc ton attention à mon discours qui va remonter à la plus petite des mesures.

18 Le *statère*, que l'on appelle d'habitude *exagion*, se divise en 24 carats, et chaque carat en 4 grains de blé; en sorte qu'à l'*exagion* il y a 96 grains. Une livre contient 12 onces, et 72 *exagia*, en sorte qu'il revient à chaque once 6 *exagia*. D'après ce rapport, pour 10 livres, pour 100, pour 1,000, tu trouveras les onces et les *exagia*, et tout aussi bien encore les carats et les grains.

Si donc tu as besoin de faire un calcul quelconque, quelles que soient les matières, espèces, mesures, sur lesquelles porte la demande, il faut te rappeler les méthodes données, et t'en servir pour résoudre la question. Tu es assez intelligent et instruit d'avance pour que cela te suffise; mais de peur que ce que j'ai dit ne paraisse difficile à quelque lecteur de cet écrit, s'il est ignorant et inexpert, j'essayerai autant que possible de le rendre, pour lui, plus clair et plus saisissable en employant des exemples. Voici donc ce que je dirai :

19 L'*exagion* d'or, ou, comme nous l'appelons ordinairement, l'*hyperpyre* ou *nomisma*, ou bien quelque autre des objets dénombrés, a été vendu en compte à tant d'*argyries*, et tu veux savoir combien de carats du *nomisma* reviennent à chaque *argyrie*; compte les *argyries* donnés, soit 2, soit 3, soit plus, soit moins, et multiplie par le nombre de carats à l'*exagion*; divise le produit par le nombre des *argyries* au cours; le résultat de la division sera ce qui revient aux *argyries* donnés par toi.

Ὑποδείγματος δὲ χάριν, ἔστω ὅτι ἐπράθη τὸ ὑπέρπυρον εἰς ἀργυρίους ιγ καὶ βουλόμεθα γνῶναι πόσα κεράτια τοῖς γ ἐπιβάλλουσιν ἀργυρίοις· καὶ ποιοῦμεν, κατὰ τὴν προῤῥηθεῖσαν ἔφοδον, τοὺς γ ἀργυρίους ἐπὶ τὰ κδ κεράτια τοῦ νομίσματος, καὶ συνάγεται ὁ ἀπὸ τούτων ἀριθμὸς οβ, ἃ παρὰ τὸν ιγ μεριζόμενα, ἐκβάλλομεν ε^κις αὐτὸν καὶ μένουσιν ζ, ἅτινα πρὸς τὸν ιγ ὁμοίως παραβαλλόμενα, τὰ μὲν ϛ𐅵 γίνονται μέρος τῶν ιγ, 𐅵, τὸ δὲ λοιπὸν 𐅵, μέρος τῶν αὐτῶν κϛ″· καὶ λέγομεν ἐπιβάλλειν τοῖς γ ἀργυρίοις ἐκ τῶν κδ τοῦ νομίσματος κερατίων, κεράτια ε, 𐅵 καὶ κϛ″ κερατίου, ὅπερ γίνεται ἔγγιστα τραχίου ιθ.

Εἰ δ' ἀντιστρόφως ἐκ τοῦ ἐναντίου μᾶλλον βούλει μαθεῖν πόσοι ἀργύριοι 20
τοῖς τοσοῖσδε κερατίοις ἀνήκουσι, καὶ ἀντιστρόφως ἡ μέθοδος γίνεται, τουτέστι πολυπλασιάζεις τὰ δεδομένα κεράτια μετὰ τῆς τῶν ἀργυρίων ποσότητος, καὶ τὸν γινόμενον ἀριθμὸν παρὰ τὴν τῶν κερατίων διαιροῦμεν ποσότητα, καὶ ὁσάκις τὴν τῶν κερατίων ἐκβάλλομεν ποσότητα, τοσούτους ἀργυρίους τοῖς τοσοῖσδε κερατίοις ἀνήκειν λέγομεν· λόγου δὲ χάριν καὶ βασάνου πλείονος ὡς πρὸς παράδειγμα τὸν λόγον γυμνάζοντες, ἀντιστρέφομεν τὸ θεώρημα καὶ λέγομεν·

Ἐὰν τὰ κδ κεράτια, τουτέστι τὸ ἓν νόμισμα, δοθῇ εἰς ἀργυρίους ιγ, τοῖς δ κερατίοις πόσα ἀργύρια ἐπιβάλλουσι; καὶ ποιῶ τὸν β^ον λόγον μετὰ τοῦ γ^ου καὶ μερίζω παρὰ τὸν α^ον, τουτέστι καταμετρῶ τὰ δ κεράτια μετὰ τῶν ιγ ἀργυρίων καὶ συνάγω μονάδας ἀριθμοῦ νβ. καὶ διαιρῶν αὐτὰς παρὰ τὸν κδ, δὶς ἐξ αὐτῶν ἐκβάλλω τὸν κδ, καὶ μένουσι λοιπὸν δ, ἃ πρὸς τὸν κδ θεωρῶν εὑρίσκω γίνεσθαι ταῦτα μέρος ϛ″ αὐτοῦ· ἐπιβάλλουσι τοίνυν τοῖς δ κερατίοις ἀργύρια β καὶ ἀργυρίου ἑνὸς ϛ″.

Καὶ οὕτω μὲν ἡ μέθοδος προβαίνει, ὅτε μὴ ἐπακολουθεῖ καὶ μέρος τῷ 21
ἀριθμῷ τῆς διαιρέσεως, τουτέστιν 𐅵 ἢ ιθ ἢ γ″ ἢ δ″ ἢ ε″ ἢ ϛ″ ἢ ἕτερόν τι τοιοῦτον, ἀλλ' εὑρίσκεται σῶος ὁ ἀριθμός· ὅτε δὲ καὶ μέρος τῷ ἀριθμῷ τοῦ μερισμοῦ ἐπακολουθεῖ, καὶ ἄλλης τινὸς μεθόδου προσδεόμεθα, οἷόν ἐστι τὸ πραττόμενον νῦν· ιβ γὰρ καὶ 𐅵 ὄντα τὰ ἀργύρια τῷ νομίσματι, εἰ ζητηθήσεται

3. προρηθεῖσαν D. — 5. πρὸς] il faudrait παρὰ. — 12. πολλαπλασιάζεις A. — 13. τὸν] om. A. — 19. τοῦ] om. A. — 21. τὸν] τῶν A. — 22. ἐκβάλλων A. — λοιπὸν] D, λοιπὰ A. — 23. τοίνυν] D, τοιγαροῦν A. — 24. ἀργύρια] D, ἀργύριοι A. — 24. ϛ″ ἑνός A. — 25. ἐπακολουθῇ D.

Soit, par exemple, l'*hyperpyre* vendu à 13 *argyries*; nous voulons savoir combien il revient de carats pour 3 argyries. D'après la méthode donnée, nous multiplierons les 3 *argyries* par les 24 carats du *nomisma*, il vient comme produit le nombre 72, que je divise par 13. Je puis retrancher 5 fois le diviseur et il reste 7, que je divise à son tour par 13, ce qui me donne en fractions de 13, pour 6 $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, et pour le $\frac{1}{2}$ qui me reste, $\frac{1}{26}$. Je dis donc qu'il revient aux 3 *argyries*, sur les 24 carats du *nomisma*, 5 carats $\frac{1}{2}$ et $\frac{1}{26}$ de carat, c'est-à-dire à peu près $\frac{2}{3}$ d'aspre.

20 Si inversement tu veux savoir au contraire combien (*gyries* reviennent à tant de carats donnés, la méthode inverse s'appliquera; c'est-à-dire tu multiplieras les carats donnés par le nombre des *argyries* au cours, et tu diviseras le produit par le nombre des carats; autant de fois tu retrancheras le nombre des carats, autant d'*argyries* reviendront aux carats donnés. Pour compléter notre explication et nous exercer sur un exemple, nous retournons ainsi la question et nous disons :

Si 24 carats, c'est-à-dire un *nomisma*, se donnent pour 13 *argyries*, pour 4 carats, combien faudra-t-il d'*argyries*? Je multiplie le deuxième compte par le troisième et je divise par le premier, c'est-à-dire je multiplie les 4 carats par les 13 *argyries* et j'obtiens ainsi le nombre 52, que je divise par 24; j'en retranche 2 fois 24, et il me reste 4, qui, rapporté à 24, s'en trouvera $\frac{1}{6}$. Il faut donc, pour les 4 carats, 2 *argyries* et $\frac{1}{6}$ d'*argyrie*.

21 Ainsi procède la méthode, quand le nombre diviseur n'est pas suivi d'un *quantième*, soit $\frac{1}{2}$, soit $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$ ou quelque autre, mais qu'au contraire le nombre se trouve *sauf* (entier). Mais si le nombre diviseur est accompagné d'un quantième, le procédé doit être complété par un autre, comme pour le cours actuel, de 12 $\frac{1}{2}$ *argyries* au *nomisma*. Si quelqu'un veut cher-

παρά τινος πόσα κεράτια τοῖς γ̅ ἀργυρίοις ὀφείλεται, πολλαπλασιάσει μὲν κἀνταῦθα τοὺς γ̅ ἀργυρίους μετὰ τῶν κ̅δ̅ κερατίων τοῦ νομίσματος καὶ τὰ γινόμενα παρὰ τοὺς ι̅β̅ 𐅵'' διαιρήσει ἀργυρίους. ἀλλὰ διὰ τό 𐅵'' δυσχέρειαν φέρει τινά· τί οὖν ποιητέον; διπλασιάζω διὰ τὸ 𐅵'' τοὺς ι̅β̅ 𐅵'' ἀργυρίους, καὶ γίνονται κ̅ε̅, ὥσπερ ἐὰν ἦν 𐅷 ἢ γ'', ἔμελλον τριπλασιάσειν αὐτούς, εἰ δὲ δ'', τετραπλασιάσειν, εἰ δὲ ε'', πενταπλασιάσειν καὶ ἑξῆς ὁμοίως κατὰ τὸν ὁμωνυμοῦντα τῷ μορίῳ ἀριθμόν. ἐπεὶ δὲ καὶ οἱ γ̅ ἀργύριοι μετὰ τῶν κ̅δ̅ κερατίων ο̅β̅ ποιοῦσι, διπλασιάζω καὶ αὐτά, καὶ γίνονται ρ̅μ̅δ̅· ταῦτα μερίζω παρὰ τὸν κ̅ε̅ καὶ λέγω· ε^κις τὰ κ̅ε̅, ρ̅κ̅ε̅· ἐναπελείφθησαν καὶ ι̅θ̅, ἃ καὶ θεωρῶ τί μέρος εἰσὶ τῶν κ̅ε̅, καὶ εὑρίσκω ὅτι τὰ μὲν ι̅ϛ̅ 𐅷 εἰσὶ 𐅷 τῶν κ̅ε̅, τὰ δὲ β̅ καὶ ιβ'', μέρος τῶν κ̅ε̅, ιβ'', τὸ δὲ λοιπὸν δ'', ρ''· ἐκβληθέντος γὰρ ἀπὸ τοῦ γ^ου ιβ^ου, δ'' ἐναπελείφθη, καὶ λέγομεν θαῤῥούντως πρὸς τὸν ἐρωτήσαντα ὅτι ἐὰν πιπράσκωνται τὰ ἀργύρια εἰς τὸ ὑπέρπυρον ι̅β̅ 𐅵'', τοῖς γ̅ ἀργυρίοις ὀφείλεται ε̅ κεράτια καὶ ἔτι 𐅷 κερατίου, ιβ'' καὶ ρ''.

Καὶ αὕτη μὲν ἡ μέθοδος ἱκανή ἐστι καὶ πρὸς τοὺς ἄλλους λογαριασμούς, ἀλλ' ἵνα πλέον τὸν λόγον διαλευκάνωμεν καὶ καθαρώτερον ὃ λέγομεν γένηται, ἴδωμεν τοῦτο καὶ ἐπὶ τῆς λίτρας καὶ εὐθέως τὸν λόγον καταπαύσομεν.

Ἐὰν γοῦν ἐρωτηθῇς παρά τινος, ὅτι ἡ λίτρα ἐπράθη εἰς ὑπέρπυρα τόσα, 22 ταῖς τόσαις οὐγγίαις ἢ τοῖς τόσοις ἐξαγίοις τί ἀνήκει, πολλαπλασίαζε τὰς δοθείσας οὐγγίας ἢ τὰ ἐξάγια μετὰ τῶν νομισμάτων καὶ τὰ γινόμενα, εἰ μὲν οὐγγίαι εἰσί, μέριζε παρὰ τὰς ι̅β̅ οὐγγίας τῆς λίτρας, καὶ ἀποφαίνου καὶ σὺ τοσαῦτα νομίσματα ἀνήκειν ταῖς ταχθείσαις οὐγγίαις, εἰ δὲ ἐξάγια, μέριζε τὰ γινόμενα παρὰ τὰ ο̅β̅ ἐξάγια τῆς λίτρας καὶ ἀποκρίνου καὶ σὺ τοσαῦτα νομίσματα [ταῖς δοθείσαις οὐγγίαις ἢ] τοῖς ἐξαγίοις ἐπιβάλλειν· εἰ δ' οὐκ ἐξαρκέσει ὁ ἀριθμὸς ὥστε ἐκβληθῆναι παντελῶς ὅλον τὸν ο̅β̅, μέριζε τὸν γινόμενον ἀριθμὸν εἰς γ̅, καὶ ὅσας τριάδας ἐκβάλλεις, τοσαῦτα ἀναλογίζου κεράτια· πῶς γὰρ γίνεται τοῦτο, <οὐκ> ἀπορήσῃ πάντως ἀκριβῶς αὐτὸ

1. ὀφείλετο AD. — 5. ὥπερ AD. — 9. λέγω] D, λέγω ὅτι A. — 10. εἰσὶ 𐅷] 𐅷 εἰσὶ D. — 12. θαρούντως A. — ἐρωτρήσαντα AD. — 13. ι̅β̅] ι̅β̅ καὶ A. — 18. λίτρα est ordinairement abrégé 𐅻 et οὐγγία, ο^γγ ou ου^γγ. — 19. πολλαπλασίαζε] A, πολαπλασίαζε D. La forme πολυπλ. jusqu'ici à peu près exclusivement employée est désormais la plus rare. — 21. οὐγγίαι] οὐγγίαις A. — 26. ἐκβάλεις A. — 27. γὰρ] D, δὲ A. — < οὐκ > ἀπορήσῃ] ἀπορήσῃ D, ἀπορήσει γὰρ A, ἀνευρήσεις γὰρ Tannery.

cher combien de carats valent 3 *argyries*, il a à multiplier ici les 3 *argyries* par les 24 carats du *nomisma*, et diviser le produit par les 12 $\frac{1}{2}$ *argyries*. Mais à cause du $\frac{1}{2}$, cela présente quelque difficulté. Que faut-il donc faire? A cause du $\frac{1}{2}$, je double les 12 $\frac{1}{2}$ *argyries* et il me vient 25; de même, si j'avais eu $\frac{2}{3}$ ou $\frac{1}{3}$, j'aurais triplé; si $\frac{1}{4}$, quadruplé; si $\frac{1}{5}$, quintuplé, et ainsi de suite suivant le nombre dénominateur du quantième. Puisque d'autre part 3 *argyries* par 24 carats font 72, je double aussi ce produit et j'ai 144, que je divise par 25; je dis donc : 5 fois 25, 125; il reste 19, et j'examine quelle fraction de 25 cela fait; je trouve que 16 $\frac{2}{3}$ font $\frac{2}{3}$ de 25, 2 $\frac{1}{12}$ font $\frac{1}{12}$ de 25, et le $\frac{1}{4}$ qui reste, $\frac{1}{100}$; car en retranchant $\frac{1}{12}$ de $\frac{1}{3}$, il reste $\frac{1}{4}$. Je dis donc avec confiance à celui qui pose la question que, si le cours des *argyries* au *nomisma* est de 12 $\frac{1}{2}$, il faut, pour 3 argyries 5 carats et $\frac{2}{3}$ $\frac{1}{12}$ $\frac{1}{100}$ de carat.

Cette méthode suffit pour tous les autres calculs; mais pour éclaircir encore davantage la question et rendre plus net encore ce que nous disons, nous allons la considérer pour la livre; après quoi nous nous arrêterons.

22 Si l'on te demande, quand la livre se vend tant d'*hyperpyres*, ce qui revient à tant d'onces ou à tant d'*exagia*, multiplie les onces ou les *exagia* donnés par les *nomismata*, et le produit, si ce sont des onces, divise-le par les 12 onces à la livre, et déclare qu'il revient autant de *nomismata* aux onces données; si ce sont des *exagia*, divise par les 72 *exagia* à la livre, et réponds qu'il revient autant de *nomismata* aux *exagia*. Si le nombre n'est pas assez grand pour que l'on en retranche entièrement 72, divise le produit par 3, et pour chaque triade retranchée, compte un carat; car certainement tu n'ignoreras pas comment cela se fait, en examinant exactement la chose, que 3 est $\frac{1}{24}$ de 72; il convient donc de compter un carat par triade.

θεωρῶν, ὅτι τὰ γ̅ κδ″ μέρος τοῦ ο̅β̅ ἐστίν· εἰκότως ἄρα κατὰ μίαν τριάδα κεράτιον χρὴ λογίζεσθαι.

Εἰ δ' ἀνάπαλιν ἡ ἐρώτησις γίνεται, τουτέστι πόσαι οὐγγίαι τῷ ἑνὶ νομίσματι ἢ τοῖς β̅ καὶ γ̅ ὀφείλεται, ἢ πόσα ἐξάγια, ἀντιστρόφως καὶ ὁ πολλαπλασιασμὸς γίνεται, ὥσπερ δὴ καὶ ἐπὶ τοῦ ἐξαγίου δέδεικται, ἤγουν πολλαπλασιάζεις τὰ ζητούμενα νομίσματα μετὰ τῶν ι̅β̅ οὐγγιῶν τῆς λίτρας, ἢ μετὰ τῶν ο̅β̅ ἐξαγίων αὐτῆς, καὶ τὸν συναγόμενον ἀριθμὸν μερίζεις παρὰ τὴν τῶν νομισμάτων ποσότητα, καὶ ὁσάκις ἂν ἐκβάλῃς τὴν τῶν νομισμάτων ποσότητα, τοσαύτας οὐγγίας ἢ ἐξάγια λέγεις ἐπιβάλλειν τοῖς ζητουμένοις νομίσμασιν. 23

Ἵνα δὲ καὶ διὰ παραδείγματος ὃ λέγομεν γένηται σαφέστερόν τε καὶ εὐκρινέστερον, ἔστω ὅτι ἡ λίτρα διεπράθη εἰς νομίσματα ι̅ε̅ καὶ ἀπήτησέ τις μαθεῖν τί ταῖς γ̅ οὐγγίαις ἀνήκει· καὶ κατὰ μὲν ἀριθμητικὴν ἀναλογίαν εἴποι τις ἐχέφρων εὐθὺς ὅτι, ἐπειδὴ αἱ ι̅β̅ οὐγγίαι διεπράθησαν εἰς νομίσματα ι̅ε̅, αἱ δὲ γ̅ οὐγγίαι εἰσὶ δον μέρος τῶν ι̅β̅, δον ἄρα μέρος ὀφείλεται καὶ ταῖς γ̅ οὐγγίαις ἀπὸ τῶν ι̅ε̅ ὑπερπύρων, τουτέστιν ὑπέρπυρα δ̃ ἑνὸς δου δεόμενα· διὰ δὲ τὴν ἀπειρίαν, εὑρεθήσεται καὶ μεθοδικῶς ὡς ἀνωτέρω μοι εἴρηται· πολλαπλασιάζω τὰς γ̅ οὐγγίας μετὰ τῶν ι̅ε̅ νομισμάτων, καὶ συνάγουσι μ̅ε̅, ἃ καὶ μερίζω παρὰ τὸν ι̅β̅· ἐκβάλλω οὖν ἀπὸ τῶν μ̅ε̅ τὸν ι̅β̅ τρίς, καὶ ἐναπελείφθησαν θ̅, ἅ εἰσι πρὸς τὰ ι̅β̅ μέρος 𐅵 καὶ δ″ ἢ καὶ ιϑ̅ καὶ ιβ″.

Εἰ δ' ἀνάπαλιν γένηται ἡ ἐρώτησις, ἤγουν τοῖς γ̅ νομίσμασι πόσαι οὐγγίαι ὀφείλονται, λέγω καὶ αὖθις κατὰ τὴν ἀριθμητικὴν ἀναλογίαν, ὅτι ἐπειδὴ τὰ γ̅ νομίσματα εον μέρος εἰσὶ τῶν ι̅ε̅, εον ἄρα μέρος τῆς λίτρας ὀφείλεται τοῖς γ̅ νομίσμασι, τουτέστιν οὐγγίαι β̅ γ″ ιε″, ὅπερ γ″ καὶ ιε″ γίνεται ἐξάγια β̅ γ″ καὶ ιε″ ἐξαγίου· τὸ δὲ γ″ καὶ ιε″ τοῦ ἐξαγίου γίνεται κεράτια θ 𐅵 καὶ ι″ κερατίου. 24

Εὑρίσκομεν δὲ τοῦτο καὶ διὰ μεθόδου οὕτως· πολλαπλασιάζομεν τὰ γ̅ νομίσματα μετὰ τῶν ι̅β̅ οὐγγιῶν τῆς λίτρας καὶ λέγομεν ὅτι τρισσάκις τὰ ι̅β̅, λ̅ϛ̅, ἃ καὶ παρὰ τὰ ι̅ε̅ μερίζω νομίσματα· ἐκβάλλω οὖν δὶς ἀπὸ τῶν λ̅ϛ̅ τὰ ι̅ε̅,

1. μέρος] om. D. — 12. τοῖς γ̅ οὐγγίοις D. — μὲν] om. A. — 13. διεπράχθησαν A. — 15. ὑπέρπυρα δ̃] δ̃ ‖ D. — 16. δὲ] om. A. — 17. συνάγουσιν A. — 18. τῶν] τῆς A. — 19. θ̅] om. A. — ἢ καὶ] ἢ A. — 25. κερατίου] bis A. — 27. τρισάκις D.

23 Si la question est inverse, c'est-à-dire, si l'on demande combien d'onces ou combien d'*exagia* reviennent à 1, 2 ou 3 *nomismata*, la multiplication doit aussi se faire inversement, comme on l'a montré pour l'*exagion*; c'est-à-dire que tu multiplieras les *nomismata* posés par les 12 onces ou les 72 *exagia* à la livre, et que tu diviseras le produit par la quotité de *nomismata* au cours : autant de fois tu retrancheras celle-ci, autant d'onces ou d'*exagia* tu diras qu'il revient aux *nomismata* posés.

Pour rendre plus clair et plus évident sur un exemple ce que nous disons, soit la livre vendue à 15 *nomismata*, on demande combien il faut pour 3 onces. D'après la proportion numérique, un homme intelligent peut répondre aussitôt que, si les 12 onces ont été vendues 15 *nomismata*, puisque les 3 onces sont $\frac{1}{4}$ de 12, il faut, pour 3 onces, $\frac{1}{4}$ des 15 *hyperpyres*, c'est-à-dire 4 *hyperpyres* moins $\frac{1}{4}$. Pour les inexperts, ils pourront répondre en procédant suivant la méthode que j'ai donnée : je multiplie les 3 onces par les 15 *nomismata*, il vient 45 que je divise par 12; je retranche donc, de 45, 3 fois 12; il reste 9 qui par rapport à 12, est $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$ ou bien $\frac{2}{3}$ $\frac{1}{12}$.

24 Si l'on fait la question inverse, à savoir combien d'onces reviennent à 3 *nomismata*, je dis encore, d'après la proportion numérique : puisque 3 *nomismata* font $\frac{1}{5}$ de 15, il revient à 3 *nomismata*, $\frac{1}{5}$ de la livre, c'est-à-dire 2 onces $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{15}$, soit au lieu d'$\frac{1}{3}$ $\frac{1}{15}$, 2 *exagia* $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{15}$ d'*exagion*. D'ailleurs $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{15}$ d'*exagion* font 9 carats $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{10}$ de carat.

Nous trouvons aussi le même résultat par la méthode : nous multiplions les 3 *nomismata* par les 12 onces à la livre, nous disons donc que 3 fois 12 font 36, et nous divisons

καὶ ἐναπελείφθησαν ϛ̅, ἅ εἰσι τῶν ι̅ε̅ μέρος γ″ ιε″· λέγω οὖν ὅτι τοῖς γ̅ νομίσμασιν ἀνήκουσιν οὐγγίαι β̅ γ″ καὶ ιε″.

Καὶ ἐν τοῖς ἄλλοις δὲ τῶν πολιτικῶν πραγματειῶν λογαριασμοῖς αἱ αὐταὶ ἕψονται μέθοδοι· τοσαῦτά σοι παρ' ἡμῶν, ὦ φιλότης, περὶ τῶν πολιτικῶν πεφιλοπόνηται λογαριασμῶν.

Ἔστι δὲ καί τις ἑτέρα ζήτησις λόγου ἐνεργουμένη παρὰ τῷ βασιλικῷ 25
χρυσουργίῳ, ὡς ἔμοιγε δοκεῖ, καὶ πάνυ ἀξιοζήτητος καὶ τοῖς πολλοῖς ὡς οἶμαι οὐκ εὔγνωστος, ἥτις καὶ συνεισάγεται μὲν εἰς τὴν καθόλου μέθοδον, ἐκφεύγει δὲ πάλιν τοὺς πολλοὺς διὰ τὸ ποικίλον αὐτῆς· ἡ δέ ἐστιν αὕτη·

Ἔσχε τις χρυσὸν κατὰ λόγον ἐξαγίων ν̅, ἔχον ἕκαστον ἐξάγιον χρυσίου καθαροῦ κόκκια ι̅ε̅, καὶ ἕτερον ὁμοίως ὅσον ἂν ἦν, ἄποσον δηλονότι, ἔχον ἕκαστον ἐξάγιον χρυσίου καθαροῦ κόκκια κ̅α̅, καὶ ἠθέλησε κρᾶμα ποιῆσαι ἐξ ἀμφοτέρων ὥστε καταστῆσαι τὸ ἀπὸ τούτων ἐξάγιον τῶν ἀνὰ ι̅η̅ κοκκίων· πόσον ἂν ἄρα ὀφείλει ἐπαρεῖν ἀπὸ τοῦ τοιούτου ὥστε γενέσθαι τὴν τοῦ κράματος κατασκευὴν τῶν ἀνὰ ι̅η̅ κοκκίων τὸ ἐξάγιον εἰς τὴν τῶν ν̅ ἐξαγίων ποσότητα; καὶ λέγω ζ̅ ἐξάγια καὶ ζ″. μεθοδεύεται δὲ οὕτως·

Ἐπειδὴ γ̅ κερατίοις ὑπερέχει τὸ κατασκευαζόμενον χρυσίον τοῦ ἐγνωσμένου χρυσίου τῶν ν̅ ἐξαγίων, πολλαπλασιάζω μετὰ τῶν τοιούτων γ̅ τὰ ν̅ ἐξάγια, καὶ γίνονται ρ̅ν̅, ἃ καὶ μερίζω παρὰ τὴν ποσότητα τῶν κερατίων τοῦ μὴ ἐγνωσμένου χρυσίου τουτέστι τῶν κ̅α̅, καὶ λέγω ὅτι ζ^κις τὰ κ̅α̅, ρ̅μ̅ζ̅· μένουσι λοιπὰ γ̅, ἅ εἰσι τοῦ κ̅α̅ μέρος ζ″· ζ̅ ἄρα καὶ ζ″ ἐξαγίου ὀφείλεται προστεθῆναι τοῖς ν̅ ἐξαγίοις ὥστε γενέσθαι ἓν ἕκαστον ἐξάγιον ἐξ αὐτοῦ τῶν ἀνὰ ι̅η̅ κερατίων. ἔχεις ἰδοὺ καὶ ταύτην τὴν μέθοδον μὴ διαφεύγουσάν σου τὴν σύνεσιν.

Καιρὸς δὲ ἤδη λοιπὸν καὶ ἀπὸ τῶν ὑψηλοτέρων καὶ θαυμασιωτέρων προβλη- 26
μάτων μεθόδους σοι παραδοῦναί τινας, ἵνα ἔχῃς ταύτας ὁρᾶν ἀνθ' ἡμῶν καὶ διὰ τούτων τὸν πρός σέ μου τῆς ἀγάπης ἐγκαινίζῃς ἔρωτα· ἔχουσι δὲ καὶ ταῦτα τόνδε τὸν τρόπον·

α. Ἔφησέ τις πρὸς ἕτερον, ὅτι τὸ ε″ καὶ ϛ″ μέρος ὧν ἔχω ἀργυρίων εἰσὶν κ̅α̅· τὰ ὅλα ἀργύρια ἅπερ ἔχω, ἀπόκριναί μοι πόσα εἰσίν. ὁ δὲ ἀγχίνους ὢν

1. ιε″] καὶ ιε″ A. — 12. κρᾶμμα D, de même plus loin. — 16. λέγω] D, λέγω ὅτι A. — 22. προστεθεῖναι A.

par les 15 *nomismata*. Je retranche, de 36, 2 fois 15; reste 6 qui, par rapport à 15, fait $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{15}$. Je dis donc qu'il revient aux 3 *nomismata*, 2 onces $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{15}$.

Pour tous les autres calculs d'affaires de la vie civile, les mêmes méthodes s'appliquent; en voilà donc assez, mon cher ami, de dit sur les calculs de la vie civile.

25 Il y a une autre question dont le calcul se présente pour le monnayage impérial, qui, à ce qu'il me semble, est très digne d'étude et cependant, je crois, généralement mal connue; elle se ramène à la méthode générale, mais elle échappe ordinairement à cause de sa particularité. La voici :

Quelqu'un a de l'or, soit un compte de 50 *exagia*; chaque *exagion* contient 15 grains d'or pur; il a aussi d'autre or, en quantité indéterminée, pour lequel chaque *exagion* contient 21 grains d'or pur. Il veut faire un alliage des deux de façon à obtenir l'*exagion* à 18 grains. Combien doit-il prendre du second or pour obtenir une quotité de 50 exagia à 18 grains? Je réponds 7 *exagia* $\frac{1}{7}$. Voici la méthode :

Puisque l'or à monnayer surpasse l'or connu des 50 *exagia* de 3 carats comme titre, je multiplie par ces 3 les 50 *exagia*, et j'ai 150 que je divise par le titre en carats de l'or non connu, c'est-à-dire par 21; je dis 7 fois 21, 147; reste 3 qui, par rapport à 21, fait $\frac{1}{7}$. Il faut donc ajouter aux 50 *exagia*, 7 *exagia* $\frac{1}{7}$, de façon à ramener chaque *exagion* à 18 carats. Tu as là le procédé qui n'échappera pas à ton intelligence.

26 Il est désormais temps de te donner les méthodes pour les problèmes plus élevés et plus dignes d'attention, afin que les voyant au lieu de nous voir, tu renouvelles l'amour de ma tendresse pour toi. Voici quels sont ces problèmes :

I. Quelqu'un dit à un autre : Le $\frac{1}{5}$ et le $\frac{1}{6}$ des *argyries* que j'ai, font 21; dis-moi combien ai-je en tout d'*argyries*? Le

καὶ ὀξὺς περὶ τὰ τοιαῦτα, συντόμως πρὸς αὐτὸν ἀντεφθέγξατο· εἰσὶ τὰ ὅλα $\overline{\nu\zeta}$ καὶ $\overline{\gamma}$ ια$^{\alpha}$· τούτων γὰρ τὸ μὲν ε″ εἰσὶν ἀργύρια $\overline{\iota\alpha}$ καὶ $\overline{\varepsilon}$ ια$^{\alpha}$ ἀργυρίου ἑνός, τὸ δὲ ϛ″, $\overline{\theta}$ καὶ $\overline{\varsigma}$ ια$^{\alpha}$ ἀργυρίου ἑνός, ἅπερ ὁμοῦ συντιθέμενα ποιοῦσιν $\overline{\kappa\alpha}$.

Ἡ δὲ τούτου εὕρεσις ἐφοδεύεται οὕτως· πολλαπλασίασον τοὺς ὁμωνύμους τῶν μορίων ἀριθμούς, ἤγουν τὸν $\overline{\varepsilon}$ μετὰ τοῦ $\overline{\varsigma}$, καὶ ποιοῦσι $\overline{\lambda}$· ταῦτα δὲ πολυπλασίασον μετὰ τῶν $\overline{\kappa\alpha}$, καὶ γίνονται $\overline{\chi\lambda}$· εἶτα σύνθες τὰ $\overline{\varepsilon}$ καὶ $\overline{\varsigma}$, καὶ γίνονται $\overline{\iota\alpha}$· μέρισον οὖν τὰ $\overline{\chi\lambda}$ παρὰ τὸν $\overline{\iota\alpha}$, καὶ γίνονται τὰ ἀπὸ τοῦ μερισμοῦ $\overline{\nu\zeta}$ καὶ $\overline{\gamma}$ ια$^{\alpha}$, ἅπερ καὶ ὁ ἐρωτηθεὶς ἐξεῖπε τῷ ἐρωτῶντι.

β. Ὁ αὐτὸς ἔφη πάλιν πρὸς τὸν αὐτόν, ὅτι ἀπό τινος ἀνελαβόμην ἐκ τοῦ 27
θησαυροῦ αὐτοῦ μέρος δ″ καὶ ε″, καὶ μετρήσας ἐκεῖνος τὸ καταλειφθὲν εἰς αὐτὸν εὗρε $\overline{\iota\beta}$· ζητῶ μαθεῖν πόσου ἦν τὸ ὅλον. καὶ ἀπεκρίθη ὅτι ἦν $\overline{\kappa\alpha}$ καὶ $\overline{\theta}$ ια$^{\alpha}$.

Ἡ δὲ τούτου μέθοδος ἔχει οὕτως· πολυπλασίασον τοὺς ὁμωνύμους τῶν μερῶν ἀριθμούς, ἤτοι τὸν $\overline{\delta}$ μετὰ τοῦ $\overline{\varepsilon}$, καὶ ποιεῖ $\overline{\kappa}$· ταῦτα τὰ $\overline{\kappa}$ πολυπλασίασον ἐπὶ τὸν ἐναπολειφθέντα ἀπὸ τοῦ θησαυροῦ ἀριθμὸν ἤγουν τὸν $\overline{\iota\beta}$, καὶ ποιεῖ $\overline{\sigma\mu}$· εἶτα σύνθες τοὺς ὁμωνύμους τῶν μερῶν ἀριθμούς, ἤγουν τὸν $\overline{\delta}$ μετὰ τοῦ $\overline{\varepsilon}$, καὶ γίνονται $\overline{\theta}$· ταῦτα ἔκβαλε ἀπὸ τῶν $\overline{\kappa}$, καὶ ἐναπελείφθησαν $\overline{\iota\alpha}$. μέρισον τοίνυν τὰ $\overline{\sigma\mu}$ εἰς τὰ $\overline{\iota\alpha}$, καὶ ἐκβαίνουσιν ἀπὸ τοῦ μερισμοῦ $\overline{\kappa\alpha}$ καὶ $\overline{\theta}$ ια$^{\alpha}$. ἐκβληθέντος οὖν ἀπὸ τοῦ τοιούτου ἀριθμοῦ τοῦ ἰδίου δ^{ου} καὶ ε^{ου}, ἅπερ εἰσὶ μονάδες $\overline{\theta}$ καὶ $\overline{\theta}$ ια$^{\alpha}$, ἐναπελείφθησαν καὶ $\overline{\iota\beta}$, ὥστε ὁ εἰπὼν ἐξ ἀρχῆς ὅτι ἡ τοῦ ὅλου θησαυροῦ ποσότης $\overline{\kappa\alpha}$ ἦσαν καὶ $\overline{\theta}$ ια$^{\alpha}$, οὐκ ἠστόχησεν, ἀλλὰ τὴν ἀλήθειαν εἴρηκεν.

γ. Ὁ αὐτὸς ἔφη πρὸς ἄλλον πάλιν, ὅτι μεθ' ὧν εἶχον ἀργυρίων συναριθ- 28
μήσας τά τε ε$^{\alpha}$ καὶ τὰ δ$^{\alpha}$ αὐτῶν, εὗρον $\overline{\lambda}$· ζητῶ μαθεῖν πόσου ἦν ἀριθμοῦ τὸ κεφάλαιον, δίχα δηλονότι τοῦ δ^{ου} αὐτῶν καὶ τοῦ ε^{ου}. καὶ εἶπεν ὅτι ἦσαν $\overline{\kappa}$ καὶ $\overline{\kappa}$ κθ$^{\alpha}$.

Ἡ δὲ τούτου εὕρεσις γίνεται οὕτω· πολυπλασίασον καὶ ἐνταῦθα τοὺς ὁμωνύμους τῶν μερῶν ἀριθμούς, ἤγουν τὸν $\overline{\delta}$ μετὰ τοῦ $\overline{\varepsilon}$, καὶ ποιεῖ $\overline{\kappa}$· εἶτα

17. ἔκβαλον AD. — 23. πάλιν ἔφη πρὸς ἄλλον A. — ἀργυρίων] ἀρίων A. — 26. $\overline{\kappa}$ κθ$^{\alpha}$] $\overline{\beta}$ κθ$^{\alpha}$ AD. — 27. οὕτω] D, οὕτως A. — 28. καὶ..., p. 158, 1 $\overline{\varepsilon}$] D, om. A. καί.

second, à l'esprit subtil et exercé dans les questions de ce genre, lui répond brièvement : Tu as en tout 57 $\frac{3}{11}$; car le $\frac{1}{5}$ en est 11 *argyries* $\frac{5}{11}$, et le $\frac{1}{6}$ en est 9 $\frac{6}{11}$, ce qui, en ajoutant, fait 21.

Voici le procédé pour trouver la réponse : multiplie les nombres dénominateurs des quantièmes, c'est-à-dire 5 et 6, cela fait 30; multiplie par 21, il vient 630. Maintenant ajoute 5 et 6, il vient 11; divise 630 par 11; il vient comme quotient 57 $\frac{3}{11}$, ce que l'interrogé a répondu au questionneur.

27 II. Le même dit encore au même : J'ai pris, dans le trésor de quelqu'un, le $\frac{1}{4}$ et le $\frac{1}{5}$ de ce qu'il contenait; il a fait le compte du reste, et trouvé 12; je voudrais savoir combien il y avait en tout. La réponse fut : 21 $\frac{9}{11}$.

Voici la méthode : multiplie les nombres dénominateurs des quantièmes, c'est-à-dire 4 et 5, ce qui fait 20; multiplie ces 20 par le nombre du reste dans le trésor, soit 12; le produit est 240. Ajoute maintenant les nombres dénominateurs des quantièmes, 4 et 5, il vient 9; retranche-les de 20, reste 11; divise donc 240 par 11; le quotient donne 21 $\frac{9}{11}$. Si de ce nombre on retranche son $\frac{1}{4}$ et son $\frac{1}{5}$, qui font 9 $\frac{9}{11}$, il reste 12. Ainsi celui qui a répondu que la somme du trésor était 21 $\frac{9}{11}$, ne s'est pas trompé, mais a bien dit la vérité.

28 III. Le même encore a dit à un autre : En comptant avec les *argyries* que j'avais, $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{5}$ de leur nombre, j'ai trouvé 30; je voudrais savoir combien je possédais, en dehors de ce $\frac{1}{4}$ et de ce $\frac{1}{5}$. On lui a répondu : 20 $\frac{20}{29}$.

Voici comment on le trouve : multiplie encore les nombres dénominateurs des quantièmes, soit 4 et 5, il vient 20; ajoute

σύνθες τὸν δ μετὰ τοῦ ε, καὶ ἔχεις θ· ταῦτα πρόσθες τοῖς κ, καὶ γίνονται κθ· ἄρτι πολυπλασίασον τὰ θ μετὰ τῶν λ, καὶ γίνονται σο· ταῦτα μέρισον παρὰ τὸν κθ, καὶ ἐκβαίνουσιν ἀπὸ τοῦ μερισμοῦ μονάδες θ καὶ θ κθ^α· ἄφελε ταῦτα ἀπὸ τῶν λ, καὶ ἐναπελείφθησαν κ καὶ κ κθ^α. τοσοῦτοι ἦσαν οὓς εἶχε πρότερον ἀργυρίους, ἄνευ τοῦ δ^ου καὶ τοῦ ε^ου μέρους αὐτῶν.

δ. Ἕτερός τις εἶπε πρὸς ἄλλον, ὅτι πραγματείαν ἐποιησάμην καὶ ἠγόραζον γ καὶ γ″ λίτρας τὸ ὅλον· εἶτα μετεπώλησα ταύτην καὶ ἐπίπρασκον γ λίτρας 29 καὶ ε″, καὶ ἐκφορήσας τὴν ὅλην, εὗρον ὅτι ἐκέρδησα νομίσματα ι. ζητῶ μαθεῖν πόσων νομισμάτων ὑπῆρχεν ἡ πραγματεία· καὶ ἀπεκρίθη ὁ ἄλλος ὅτι σμ νομισμάτων ἦν.

Ἡ δὲ τούτου μέθοδος γίνεται οὕτως· ἴδε πόθεν ἐξέρχεται γ″ καὶ ε″, καὶ εὑρήσεις πάντως ὅτι ἀπὸ τοῦ ιε· πολυπλασίασον τοίνυν τὰ γ γ″ ἐπὶ τὰ ιε, καὶ γίνονται ν· ὡσαύτως πολλαπλασίασον καὶ τὰ γ ε″ ἐπὶ τὰ αὐτὰ ιε, καὶ γίνονται μη· ταῦτα ἀρίθμησον ἐπὶ τὰ ι νομίσματα, καὶ γίνονται υπ· ἐπεὶ γοῦν ν ἠγόραζε καὶ ἐπώλει μη καὶ ἦσαν τὰ τοῦ κέρδους ἅπερ ἐπερίττευον β, μέρισον τὰ υπ εἰς τὰ β, καὶ ἐκβαίνουσιν ἀπὸ τοῦ μερισμοῦ σμ· δὶς γὰρ σ, υ, καὶ δὶς μ, π· ὡς δῆλον ὅτι σμ ἦσαν ἡ τῶν νομισμάτων ποσότης τῆς πραγματείας.

ε. Ἄλλος τις ἔφησε πρός τινα, ὅτι ἐάν μοι δώσεις, ἐξ ὧν ἔχεις ἀσσαρίων, 30 ἀσσάρια ϛ καὶ ἑνώσω ταῦτα μετὰ τῶν ἡμετέρων, μέλλω ἔχειν διπλασίονά σου. ἔφη δ' ἐκεῖνος πρὸς τοῦτον· οὐχί, ἀλλ' ἐὰν δώσεις σύ μοι ϛ, ἔχω σου ἴσα. ζητῶ μαθεῖν πόσα εἶχεν ὁ εἷς καὶ πόσα ὁ ἄλλος.

Λύσις. Εἶχεν ὁ εἷς μβ καὶ ὁ ἕτερος λ.

Ἡ δὲ τούτου εὕρεσις γίνεται οὕτως· τὸν ζητηθέντα παρ' ἑκατέρων ἀριθμὸν πενταπλασίασον καὶ ἑπταπλασίασον καὶ ὁ ἀπὸ τοῦ πενταπλασιασμοῦ γεννηθεὶς

1. πρόσθες] A, πρὸς D. — 4. ἀπὸ τὸ τῶν A. — κ κθ^α] β κθ^α AD. — 7. ὅλον· εἶτα] ὅλων A. — 12. ἐπὶ τὰ ιε.... 13. ἐπὶ τὰ] bis A. — 12. τὰ (alt.)] τῶν D. — 15. ἐπώλη AD. — 18. δώσεις] A, δώσῃς D, comme l. 20. — 20. ἔχω σου] ἔχουσα A. — 22. Λύσις à l'encre rouge AD, comme plus loin. — 24. γενηθεὶς A.

aussi 4 et 5, ce qui fait 9; ajoute à 20, il vient 29. Maintenant multiplie 9 par 30, il vient 270; divise par 29, la division donne 9 $\frac{9}{29}$. Retranche de 30, il reste 20 $\frac{20}{29}$. C'est le nombre d'*argyries* que possédait le questionneur, avant d'en ajouter le $\frac{1}{4}$ et le $\frac{1}{5}$.

29 IV. Un autre a dit à un autre : J'ai fait une affaire et acheté 3 livres $\frac{1}{3}$ en tout; puis j'ai revendu, puis racheté 3 livres $\frac{1}{5}$ que j'ai emportées; j'ai trouvé que j'avais gagné 10 *nomismata*. Je veux savoir combien de *nomismata* étaient engagés dans l'affaire. L'autre répondit : 240 *nomismata*.

Voici la méthode : vois d'où provient $\frac{1}{3}$ et $\frac{1}{5}$, tu trouveras bien que c'est de 15. Multiplie donc 3 $\frac{1}{3}$ par 15, il vient 50; de même, multiplie 3 $\frac{1}{5}$ par 15, il vient 48. Multiplie par les 10 *nomismata*, cela fait 480. Or il a vendu 50 et acheté 48, le gain a donc été la différence 2; divise par conséquent 480 par 2; la division donne 240, car 2 fois 200 font 400, et 2 fois 40, 80. Ainsi il est clair que le nombre des *nomismata* dans l'affaire était de 240.

30 V. Un autre dit à quelqu'un : Si tu me donnes 6 des *assaries* que tu as, et que je les mette avec ce que j'ai, j'aurai le double de toi. Le second lui répondit : Non pas, mais donne-m'en 6 des tiennes, j'aurai autant que toi. Je demande combien avait l'un et combien l'autre.

Solution. L'un avait 42 et l'autre 30.

Voici comment on le trouve : quintuple et septuple le nombre demandé par chacune des deux personnes; le nombre

ἀριθμός ἐστι τοῦ ἑνός, ὁ δὲ ἀπὸ τοῦ ἑπταπλασιασμοῦ ὑπάρχει τοῦ ἑτέρου. ἀποδείξεως δὲ χάριν, ἀπήτησεν ἑκάτερος ἑκατέρῳ $\overline{ϛ}$· καὶ λέγε πεντάκις τὰ $\overline{ϛ}$, $\overline{λ}$, καί εἰσι τοῦ ἑνός· εἶτα πάλιν ἑπτάκις τὰ $\overline{ϛ}$, $\overline{μβ}$· εἶχεν οὖν ὁ μὲν εἷς $\overline{λ}$, ὁ δὲ ἕτερος $\overline{μβ}$. ἐὰν γοῦν ἀφέλῃς ἀπὸ τῶν $\overline{λ}$, $\overline{ϛ}$, καὶ δώσεις τῷ ἔχοντι τὰ $\overline{μβ}$, ὁ μὲν ἐποίησε $\overline{μη}$, τῷ δὲ ἐναπελείφθησαν $\overline{κδ}$, διπλασίονα ὄντα πάντως τῶν $\overline{κδ}$ τὰ $\overline{μη}$· ἐὰν δὲ ἀφέλῃς ἀπὸ τῶν $\overline{μβ}$, $\overline{ϛ}$, καὶ δώσεις τῷ ἔχοντι τὰ $\overline{λ}$, ἐποίησε τὰ οἰκεῖα $\overline{λϛ}$, καὶ ἐναπελείφθησαν καὶ αὐτῷ $\overline{λϛ}$, ἐξ ἴσου ἔχοντες ἀμφότεροι.

ϛ. Δέδωκέ τις τῷ ὑπηρέτῃ αὐτοῦ νομίσματα $\overline{ρ}$, προστάξας αὐτῷ ἐπαρεῖν 31
εἰς τὰ ὅλα ἀργυρίους οἵτινες καὶ ἐπολιτεύοντο $\overline{ζ}$ εἰς τὸ νόμισμα καὶ $\overline{θ}$· προσέταξε δὲ τούτῳ τοσούτους εἶναι τοὺς πρὸς $\overline{ζ}$ ὅσους καὶ τοὺς πρὸς $\overline{θ}$, ἴσους δηλονότι κατὰ πάντα, καὶ μηδέν τι πλέον ἔχειν ἑκάτερον. δέον μαθεῖν πόσων νομισμάτων ἦσαν οἱ ἐξωνηθέντες πρὸς $\overline{ζ}$ καὶ πόσων οἱ πρὸς $\overline{θ}$.

Λύσις. Ἦσαν οἱ πρὸς $\overline{ζ}$, νομισμάτων $\overline{νϛ}$ καὶ δ'', ἤτοι ἀργύριοι $\overline{τϟγ}$ ϛ'' καὶ δ''· καὶ οἱ πρὸς $\overline{θ}$, νομισμάτων $\overline{μγ}$ ϛ'' καὶ δ'', ὄντες καὶ αὐτοὶ $\overline{τϟγ}$ ϛ'' καὶ δ''. εἰ γὰρ πολυπλασιάσεις τὰ $\overline{ζ}$ ἀργύρια μετὰ τῶν $\overline{νϛ}$ δ'' νομισμάτων, οὐδέν τι πλέον εὑρήσεις τῶν $\overline{τϟγ}$ ϛ'' καὶ δ''· ὡσαύτως εἰ πολυπλασιάσεις τὰ $\overline{θ}$ ἀργύρια μετὰ τῶν $\overline{μγ}$ ϛ'' καὶ δ'' νομισμάτων, τὴν αὐτὴν εὑρήσεις ποσότητα.

Ἡ δὲ τούτου μέθοδος ἔχει οὕτως· πολυπλασίασον τοὺς $\overline{ζ}$ ἀργυρίους μετὰ τῶν $\overline{θ}$, καὶ ποιοῦσιν $\overline{ξγ}$· εἶτα σύνθες αὐτοὺς ἤτοι τοὺς $\overline{ζ}$ μετὰ τῶν $\overline{θ}$, καὶ γίνονται $\overline{ιϛ}$· ἄρτι πολυπλασίασον τὰ $\overline{ρ}$ νομίσματα μετὰ τῶν $\overline{ξγ}$, καὶ γίνονται $\overline{͵ϛτ}$· ταῦτα μέρισον εἰς τὸν $\overline{ιϛ}$, καὶ ἀποβαίνουσιν ἐκ τοῦ μερισμοῦ $\overline{τϟγ}$ ϛ'' δ''.

3. εἶχε γοῦν A. — 4. δώσῃς **AD**. — **6.** δώσεις] A, δώσῃς **D**. — $\overline{λ}$, ἐποίησε] om. A. La leçon de D est suspecte. Peut-être τῷ ἔχοντι τὰ οἰκεῖα $\overline{λ}$, ἐποίησε τὰ ὅλα $\overline{λϛ}$. — 7. αὐτῷ] il faudrait τῷ ἄλλῳ. — 10 ὅσους] ὅσους εἶναι A. — 12. πόσον A. — 18. μέδος A.

résultant de la multiplication par 5 sera celui que possède l'un, le nombre résultant de la multiplication par 7 sera celui de l'autre. Pour le démontrer : chacun d'eux a demandé 6 à l'autre ; dis donc : 5 fois 6, 30, c'est le nombre de l'un ; maintenant 7 fois 6, 42. L'un a donc 30, l'autre 42 ; si donc tu retranches 6 de 30, et que tu les donnes à celui qui a 42, ce dernier aura 48, et il restera 24 à l'autre ; or 48 est exactement le double de 24. Si maintenant tu retranches 6 de 42, et que tu les donnes à celui qui a 30, ce dernier aura désormais 36 et il restera à l'autre 36 ; tous deux auront donc le même nombre.

31 VI. Quelqu'un a donné à son serviteur 100 *nomismata*, et lui a prescrit de les échanger en totalité contre des *argyries* qui se donnent à raison de 7 et de 9 pour le *nomisma*. Mais il veut avoir autant d'*argyries* au cours de 7 qu'au cours de 9 ; il veut que le nombre en soit rigoureusement égal de part et d'autre, sans différence en plus ou en moins. Il faut savoir combien de *nomismata* sont dépensés pour les *argyries* au cours de 7, combien pour ceux au cours de 9.

Solution. Pour le cours de 7, il faut 56 *nomismata* $\frac{1}{4}$, valant 393 *argyries* $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$; pour le cours de 9, 43 *nomismata* $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$, valant également 393 *argyries* $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$. Si en effet tu multiplies 7 *argyries* par les 56 $\frac{1}{4}$ *nomismata*, tu trouveras exactement 393 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$; de même, si tu multiplies les 9 *argyries* par les 43 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$ *nomismata*, tu trouveras la même quantité.

Voici la méthode : multiplie les 7 *argyries* et les 9, ce qui fait 63 ; puis ajoute-les ; 7 plus 9 font 16. Maintenant multiplie les 100 *nominasta* par 63, il vient 6,300 ; divise par 16, la division donne 393 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$. Or tu veux connaître combien on a à changer de *nomismata* au cours de 7, combien au cours de 9 ; divise donc 393 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$ par les 7 *argyries* et par les 9, tu trouveras

ἐθέλεις οὖν γνωρίσαι πόσα νομίσματα ἦσαν τῶν πρὸς ζ̅ καὶ πόσα τῶν πρὸς θ̅· μέρισον τὰ τ̅ζ̅γ̅ ς″ δ″ εἴς τε τὰ ζ̅ ἀργύρια καὶ εἰς τὰ θ̅, καὶ εὑρήσεις ἀναμφιβόλως ὅτι τὰ μὲν πρὸς ζ̅ ἦσαν νομισμάτων ν̅ς̅ καὶ δ″, καὶ οἱ πρὸς θ̅, μ̅γ̅ ς″ καὶ δ″.

ζ. Ἄλλος δέ τις προσέταξε τῷ ὑπηρέτῃ αὐτοῦ κινστέρναν ποιῆσαι αὐτῷ, 32 ἴσον ἔχουσαν κατὰ πάντα τό τε βάθος καὶ τὸ εὖρος καὶ τὸ μῆκος ἤτοι ἀνὰ πήχεων ι̅ εἰς νομίσματα ͵α̅· ἐκεῖνος δὲ λήθῃ συσχεθεὶς καὶ παρακούσας ἐποίησε τὴν κινστέρναν ἔχουσαν τὰς τρεῖς διαστάσεις ἀνὰ πήχεων ε̅. δέον μαθεῖν πόσον μέρος ἀνήκει τούτῳ ἐκ τῶν ͵α̅ δοθῆναι νομισμάτων, ἐπειδὴ μεγάλην εἶχον πρὸς ἀλλήλους διένεξιν, ὁ μὲν ἀπαιτῶν ἐξ αὐτοῦ τὸ δ″ τοῦ ὅλου τιμήματος, ὁ δὲ τὸ η″ δοῦναι λέγων αὐτῷ· τίς οὖν ἄρα ἐκ τῶν δύο τοῦ δικαίου ἐφήπτετο;

Λύσις. Οἶμαι ὁ τὸ η″ δοῦναι βουλόμενος.

Καὶ ὅρα τὴν τούτου εὕρεσιν πῶς μετὰ τοῦ δικαίου ἐφοδεύεται· ἐπειδὴ ὁ μὲν ι̅ πήχεων εἶπε ποιήσειν, ὁ δὲ ἐποίησε ε̅, κύβισον ἐφ' ἑαυτὰ τά τε ι̅ καὶ τὰ ε̅, καὶ ἔκτοτε ἴδε τί μέρος γίνεται τοῦ μείζονος ἀριθμοῦ ὁ ἐκ τοῦ ἐλάσσονος γεννηθεὶς ἀριθμός, καὶ ὅπερ ἂν εὕροις εἶναι τούτου αὐτοῦ μέρος, τοσοῦτον μέρος ἀνήκει καὶ τούτῳ δοθῆναι ἀπὸ τῶν ͵α̅ νομισμάτων. καὶ ἡ ἀπόδειξις αὕτη· $ι^{κις}$ τὰ ι̅, ρ̅· καὶ πάλιν $ι^{κις}$ τὰ ρ̅, ͵α̅. τοῦτο γὰρ λέγεται κυβισμὸς διὰ τὸ γίνεσθαι τοῦτον στερεὸν ἀριθμὸν καὶ παντοχόθεν αὐτὸν ἰσάκις ἴσον εὑρίσκεσθαι· ὡσαύτως ποίησον ὁμοίως καὶ τὸν ε̅ καὶ εἰπὲ $ε^{κις}$ τὰ ε̅, κ̅ε̅, καὶ πάλιν $ε^{κις}$ τὰ κ̅ε̅, ρ̅κ̅ε̅· ἄρτι σκόπησον καὶ ἴδε τὸν ρ̅κ̅ε̅ τί μέρος ἐστὶ τῶν ͵α̅, καὶ εὑρήσεις αὐτὸν μέρος $η^{ον}$· $η^{κις}$ γὰρ τὰ ρ̅κ̅ε̅, ͵α̅ εἰσι καὶ οὐ πλείονα· ὥστε η″ μέρος ἀπὸ τῶν ͵α̅ νομισμάτων ὀφείλει λαβεῖν ὁ τὴν κινστέρναν ποιήσας πήχεων ε̅ καὶ οὐ ι̅, καὶ ἁρμοζόντως καὶ ἐπιτεταγμένως ὁ πρῶτος ἐστοχάσατο.

η. Ἔμποροι δύο ἑταῖροι τὴν πρὸς ἀγορὰν φέρουσαν ἐβάδιζον ὁδόν· καὶ δὴ 33 παρ' αὐτὴν γενόμενοι, ἄνθρωπον εὗρον λίθον πιπράσκοντα σμάραγδον, καὶ

1. πρὸς ζ̅ καὶ πόσα τῶν] om. A. — 4. κινστέραν A. — 5. ἔχουσα D. — τό τε] πότε A. — 11. ἐφήπτεσο AD. — 16. γενηθεὶς A. — 17. καὶ τούτῳ ἀνήκει A. — 19. τοῦτο A. — 21. ἐστὶν A. — 23. πηχέον A.

immédiatement, pour les *nomismata* au cours de 7, 56 $\frac{1}{4}$, pour ceux au cours de 9, 43 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$.

32 VII. Une autre personne a prescrit à son serviteur de lui faire une citerne de mêmes dimensions dans tous les sens, en profondeur, en largeur, en longueur, soit de 10 coudées, pou 1,000 *nomismata*. Le serviteur, par oubli et inattention, a fai la citerne ayant 5 coudées dans les trois sens; il faut savoir combien il faut lui donner sur les 1,000 *nomismata*, car un grand différend s'est élevé entre lui et son maître, l'un réclamant le $\frac{1}{4}$ du prix total, l'autre ne voulant lui donner que le $\frac{1}{8}$. Lequel des deux a raison?

Solution. Je pense que c'est celui qui ne veut donner que le $\frac{1}{8}$.

Considère la méthode, comment on doit procéder selon la justice : l'un a dit de faire à 10 coudées, l'autre a fait à 5. Fais donc les cubes de 10 et de 5 et regarde quelle fraction du plus grand cube est celui qui vient du plus petit nombre. La fraction que tu trouveras ainsi est celle qu'il convient de donner des 1,000 *nomismata*. Voici la démonstration : 10 fois 10, 100, et encore 10 fois 100, 1,000, car c'est là ce qu'on appelle faire le cube, puisqu'on a ainsi un nombre solide qui se trouve de dimensions égales dans tous les sens. Fais de même pour 5 et dis : 5 fois 5, 25, et encore 5 fois 25, 125. Maintenant examine quelle fraction de 1,000 est 125; tu trouveras que c'est $\frac{1}{8}$; car 8 fois 125, 1,000 et rien de plus. Ainsi c'est le $\frac{1}{8}$ de 1,000 *nomismata* que doit recevoir celui qui fait la citerne à 5 coudées et non à 10; le maître a donc raisonné convenablement et régulièrement.

33 VIII. Deux marchands amis vont ensemble au marché; quand ils y sont arrivés, ils rencontrent un homme qui a à

τοῦτον ἀκριβῶς ἐπηρώτων ἐξειπεῖν πρὸς αὐτοὺς ὅσου τιμήματος ὁ σμάραγδος καθέστηκεν ἄξιος· ὁ δὲ μυρίων χρυσίνων πρὸς αὐτοὺς ἀπεκρίνατο· κἀκεῖνοι εὐθέως τὰ ἑαυτῶν μαρσίπια διανοίξαντες, κατεμέτρουν ἀκριβέστατα εἰ ἄρα ἔχοιεν ἕκαστος τὴν τοῦ λίθου τιμήν· οἱ δὲ μὴ εὑρόντες σώαν ἔχειν αὐτὴν ἠνιῶντο, καὶ δὴ πρὸς τὸν δεύτερον ὁ τούτου μέτοχος ἀπεφθέγγετο· δάνεισόν μοι τὸ ε″ οὗπερ ἔχεις χρυσίου, καὶ ἑνώσας τῷ ἡμετέρῳ, ἐξαγοράσω τὸν σμάραγδον· ὁ δὲ πρὸς αὐτὸν ἀντεφθέγξατο· οὐχ, ἀλλὰ πάρες μοι σὺ τοῦ σοῦ χρυσίου τὸ ζ″, καὶ τῷ ἐμῷ συμμίξας χρυσίῳ, τὸν σμάραγδον ἐξωνήσομαι. ζητῶ μαθεῖν πόσους χρυσίνους εἶχεν ὁ πρῶτος καὶ πόσους ὁ δεύτερος.

Λύσις. Ὁ πρῶτος ὁ τὸ ε″ ἀπαιτῶν δηλονότι εἶχε χρυσίνους ͵ησλε καὶ ι λδ^{α} καὶ ὁ δεύτερος ὁ τὸ ζ″ ἐξαιτῶν, ͵ηωκγ καὶ ιη λδ^{α}· εἰ γοῦν λάβοις τὸ τούτου ε″, ὅπερ ἐστὶ ͵αψξδ καὶ κδ τριακοστοτέταρτα, καὶ συνθήσεις τοῖς ͵ησλε καὶ ι λδ^{οις} οἷς εἶχεν ὁ πρῶτος, α̈ εὑρήσεις καὶ μόνα· ὡσαύτως εἰ λάβοις καὶ τὸ τοῦ πρώτου ζ″, ὅπερ ἐστὶ ͵αροϛ καὶ ιϛ λδ^{α}, καὶ συνθήσεις τοῦτο τοῖς ͵ηωκγ καὶ ιη λδ^{οις}, οἷς εἶχεν ὁ δεύτερος, α̈ καὶ αὖθις εὑρήσεις καὶ οὐδέν τι πλέον ἢ ἔλαττον.

Ἡ δὲ τούτου εὕρεσις ὡς ἀρίστη λίαν καὶ μετὰ πολλῆς εὑρίσκεται δεινότητος· ἔχει δὲ οὕτως· λάβε μοι τοὺς ὁμωνύμους τῶν μερῶν ἀριθμοὺς καὶ τούτους μέτρησον δι' ἀλλήλων, ἤγουν ἀντὶ μὲν τοῦ ε^{ου} τὸν ε, ἀντὶ δὲ τοῦ ζ^{ου} τὸν ζ, καὶ εἰπὲ ε^{κις} τὰ ζ, λε. ἄφελε ἀπὸ τοῦ λε μονάδα μίαν, λοιπὰ λδ· καὶ ἔσται ἐπὶ τούτου ὁ μερισμός· εἶτα ποίησον τὸν πολυπλασιασμὸν οὕτως· ἄφελε ἀπὸ τοῦ ὁμωνύμου ἀριθμοῦ τοῦ ε^{ου}, ἤτοι τοῦ ε, μίαν μονάδα καὶ κατελείφθησαν δ· ταῦτα πολυπλασίασον ἐπὶ τὸν ὁμώνυμον τοῦ ζ^{ου} ἀριθμὸν ἤγουν τὸν ζ, καὶ ποιοῦσιν κη· ταῦτα δὲ τὰ κη ἀρίθμησον ἐπὶ τὴν τοῦ λίθου τιμὴν ἤγουν τοὺς α̈ χρυσίνους, καὶ γίνονται κ̈η̈. τούτων λάβε τὸ λδ″ ὅπερ ἐστὶν ͵ησλε καὶ ι λδ^{α}· ἔχεις οὖν τὴν τοῦ πρώτου ἐμπόρου τοῦ χρυσίου ποσότητα. μετάβηθι καὶ ἐπὶ τὸν δεύτερον· ἄφελε ἀπὸ τοῦ ζ μονάδα μίαν, λοιπὰ ϛ. ταῦτα ποίησον ἐπὶ τὸν ε, καὶ γίνονται λ, ταῦτα δὲ ἐπὶ τὴν τοῦ λίθου τιμήν,

2. χρυσίων A. — 4. ἔχοι ἐν A. — 7. ἑαυτὸν AD. — 9. χρυσίους A. — 10. χρυσίους A. — 11. ὁ δεύτερος] om. A. — 12. ε″] ζ″ AD. — 17. δεινότητος] τῆς δεινότητος A. — 22. μονάδα μίαν A. — 23. ἤγουν] om. A. — 26. χρισίου A.

vendre une pierre d'émeraude, et lui demandent de leur dire exactement quel prix il veut au juste de cette émeraude. Il leur répond : 10,000 pièces d'or. Aussitôt, ils ouvrent leurs bourses et comptent très exactement ce qu'ils ont, chacun pour voir s'il peut payer la pierre; trouvant l'un et l'autre qu'ils ne peuvent la solder entièrement, ils sont fâchés, et le premier dit à son compagnon : Prête-moi le $\frac{1}{5}$ de l'or que tu as, et le mettant avec le mien, j'achèterai l'émeraude. L'autre répond : Non pas; prête-moi, toi, le $\frac{1}{7}$ de ton or, et, avec le mien, je payerai l'émeraude. Je désire savoir combien de pièces d'or a le premier et combien le second.

Solution. Le premier, celui qui demande $\frac{1}{5}$, a 8,235 pièces d'or $\frac{10}{34}$; le second, celui qui demande $\frac{1}{7}$, a 8,823 $\frac{18}{34}$. Si donc tu prends $\frac{1}{5}$ de ce nombre, soit 1,764 $\frac{24}{34}$, et que tu l'ajoutes aux 8,235 $\frac{10}{34}$ du premier, tu trouveras exactement 10,000. De même, si tu prends $\frac{1}{7}$ du premier, c'est-à-dire 1,176 $\frac{16}{34}$, et que tu l'ajoutes aux 8,823 $\frac{18}{34}$ du second, tu trouveras de même 10,000, rien de plus ni de moins.

Cette solution est très ingénieuse et réclame une grande subtilité; voici comment on l'obtient : Prends les nombres dénominateurs des quantièmes et multiplie-les l'un par l'autre; c'est-à-dire prends pour $\frac{1}{5}$, 5, et pour $\frac{1}{7}$, 7; dis : 5 fois 7, 35. Retranche de 35 une unité, reste 34; ce sera le diviseur. Maintenant fais la multiplication comme suit : retranche une unité du dénominateur de $\frac{1}{5}$, soit de 5, reste 4; multiplie ce nombre par le dénominateur de $\frac{1}{7}$, soit 7; il vient 28; multiplie ces 28 par le prix de la pierre, soit les 10,000 pièces d'or, il vient 280,000; prends-en le $\frac{1}{34}$ qui est 8,235 $\frac{10}{34}$; tu as ainsi la quantité d'or que possède le premier marchand. Passe maintenant au second : retranche une unité de 7, reste 6; multiplie par 5, il vient 30; multiplie par le prix

γίνονται λ̈, τούτων τὸ λδ″, εὑρίσκεται ͵ηωκγ καὶ ιη λδα. εἰ γοῦν λάβοις ἀφ' ἑκάστου τοῦ μὲν τὸ ε″, τοῦ δὲ τὸ ζ″, καὶ ἑνώσεις μεθ' ὧν εἶχεν ἕκαστος χρυσίνων, ἃ πάντως εὑρήσεις, ὡς ἀνωτέρω μοι δέδεικται. εἶχε τοίνυν ὁ μὲν εἷς χρυσίνους ͵ησλε καὶ ι λδα, ὁ δὲ ἄλλος ͵ηωκγ καὶ ιη λδα, καὶ ἀληθὴς ἡ ἀπόδειξις.

θ. Ἕτερος δέ τις ἔμπορος μάργαρον εἶχε πολύτιμον Ἰνδικὸν ὃν διαπράσασθαι θέλων, εἰς διαφόρους ἀπῆλθε πόλεις τοῦτον ἀπεμπολῆσαι, καὶ ἀπελθὼν εἰς Ἀλεξάνδρειαν, διέπρασεν ἀπὸ τοῦ ὅλου μαργάρου μέρος η″ καὶ θ″, εἶτα μὴ δυνηθεὶς ἐκεῖ τὸν ἕτερον διαπράσασθαι, ἀπῆλθεν εἰς Ἔφεσον, κἀκεῖσε πάλιν ἀπεμπολήσας τοῦ καταλειφθέντος μαργάρου τὸ ἴδιον ϛ″ καὶ ζ″, ἐκεῖθεν εἰς Σμύρναν ἀποβάς, τοῦ ἐπιλοίπου μαργάρου τὸ οἰκεῖον διέπρασε γ″ καὶ δ″· εἶτ' ἀπὸ ταύτης ἐκπλεύσας, τὴν βασιλίδα καταλαμβάνει τῶν πόλεων, τὴν Κωνσταντίνου δηλαδή· καὶ ἐν αὐτῇ τοῦ καταλειφθέντος πάλιν αὐτῷ μαργάρου τὸ δ″ καὶ ε″ ἀπεμπολήσας, ἔσχατον εὗρεν εἰς τὸ ἑαυτοῦ κιβώτιον ἐναπολειφθέντα μάργαρον ποσούμενον εἰς λίτραν α καὶ 𐅵″. ταῦτα πᾶς τις ἀκούσας ἐφίεται πάντως μαθεῖν ὅσος ἦν ὁ ἐξ ἀρχῆς τῷ ἐμπόρῳ μάργαρος. 34

Λύσις. Ὁ δὲ ἦν λιτρῶν ποσότητος ιβ γ″ ιδ″ σδ″ η̈͵ζψκε″ ὄ͵αω″ ͵ϛ̈τλ̈ζ̈͵βφμ″ καὶ ι̇̈β͵ϛ̈ψ̈μ̈ε̈ω″ ἅπερ διὰ τὸ εὐάγωγον καὶ ἀσύγχυτον λεπτὰ ὀνομάζομεν ἀπὸ τοῦ ἐξ ἀρχῆς αὐτὰ γεννήσαντος ἀριθμοῦ ἤγουν ͵ζρπη μυριοστοεπτακισχιλιοστοπεντακοσιοστοτεσσαρακοστόπεμπτα. ἀλλ' οὐχ οὕτω ῥᾳδία ἡ τούτου εὕρεσις, ὥσπερ ἡ ἀπόκρισις, ἀλλ' ὡς λίαν δυσχερὴς καὶ ἐπώδυνος· ῥηθήσεται δὲ καὶ αὕτη Θεοῦ χάριτι· προβαίνει γοῦν τῷδε τῷ τρόπῳ·

Ἐπειδὴ εἰς α 𐅵″ λίτραν ἔληξεν ἔσχατον ὁ καταλειφθεὶς μάργαρος ἐκβληθέντος αὐτοῦ τοῦ ἰδίου δου καὶ εου, εὑρεῖν χρὴ ἀριθμὸν οὗτινος τὸ οἰκεῖον δ″ καὶ ε″ ἀποβαλόντος τὸ καταλειφθὲν α καὶ 𐅵″ ἔσται. εὑρίσκεται δὲ οὕτως· ἐπεὶ δ″ καὶ ε″ εἶπε ὅτι ἀπεβάλετο, λάβε τοὺς ὁμωνύμους αὐτῶν ἀριθμοὺς ἤγουν τὸν δ καὶ

2. χρυσίων A. — 6. διαπράσσασθαι AD. — 8. καὶ] om. A. — 9. διαπρᾶσαι A, διαπράσσασθαι D. — 10. καταλειφέντος A. — 11. σμύρνας A. — διέπρασσε A. — 13. καταλειφέντος A. — 14. εὗρεν εἰς] D, εὑρεῖν A. — χυβώτιον AD. — 17-18. Le nombre exact serait ιβ γ″ ιδ″ σγ″ ὄγ ͵ϛωζ″. — 19. ζρπ A. — 23. καταληφθεὶς A. — 25. ἀποβολόντος A.

de la pierre, il vient 300,000, dont le $\frac{1}{34}$ est 8,823 $\frac{18}{34}$. Si maintenant tu prends de ces deux nombres, le $\frac{1}{5}$ de l'un, le $\frac{1}{7}$ de l'autre, et que tu ajoutes ces fractions aux nombres possédés par les deux marchands, tu trouveras exactement 10,000 comme je l'ai montré plus haut; ainsi l'un a 8,235 pièces d'or et $\frac{10}{54}$, l'autre 8,823 $\frac{18}{34}$, et la démonstration est vraie.

34 IX. Un autre marchand a de la nacre d'Inde d'une grande valeur qu'il veut vendre; il va dans différentes villes pour l'écouler; d'abord à Alexandrie, il vend $\frac{1}{8}$ et $\frac{1}{9}$ de tout ce qu'il a; mais ne pouvant y vendre le reste, il vient à Éphèse, où, de la nacre qui lui restait, il écoule $\frac{1}{6}$ et $\frac{1}{7}$; de là à Smyrne, où il vend $\frac{1}{3}$ et $\frac{1}{4}$ du reste; enfin il s'embarque pour la reine des villes, Constantinople, où il vend encore $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{5}$ de ce qui lui reste. En dernier lieu il trouve que dans sa cassette, il a encore 1 $\frac{1}{2}$ livre. Quelqu'un, qui lui a entendu dire tout cela, veut savoir combien le marchand avait de nacre au commencement.

Solution. 12 livres $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{11}$ [$\frac{1}{204}$ $\frac{1}{87725}$ $\frac{1}{701800}$ $\frac{1}{63372540}$ $\frac{1}{1267450800}$] (*lisez* $\frac{1}{203}$ $\frac{1}{736890}$), quantièmes que, pour plus de commodité et moins de confusion, je dénommerai comme fractions d'après le nombre primitif qui les engendre, à savoir $\frac{7488}{17545}$. Mais l'invention de ce nombre n'est pas aussi facile que la réponse; elle est très pénible et fastidieuse; je l'exposerai pourtant avec la grâce de Dieu. Voici comment on procède :

Puisqu'en dernier lieu, il est resté 1 $\frac{1}{2}$ livre de nacre, après retranchement de $\frac{1}{4}$ et de $\frac{1}{5}$, il faut chercher un nombre tel qu'en ôtant son $\frac{1}{4}$ et son $\frac{1}{5}$, il reste 1 $\frac{1}{2}$. Voici comme on le trouve : puisque l'on a dit $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{5}$ à retrancher, prends les nombres dénominateurs 4 et 5 et multiplie-les entre eux, il vient 20; ajoute maintenant 4 et 5, ce qui fait 9, que tu

τὸν ε̅ καὶ τούτους δι' ἀλλήλων πολυπλασίασον, καὶ γίνονται κ̅· εἶτα σύνθες τὸν δ̅ μετὰ τοῦ <ε̅, καὶ> γίνονται θ̅· ταῦτα ἄφες ἀπὸ τοῦ κ̅, καὶ ἐναπελείφθησαν ια̅. πολυπλασίασον οὖν τὴν ἐναπολειφθεῖσαν ὕστερον τῷ ἐμπόρῳ α̅ϛ'' λίτραν ἐπὶ τὸν κ̅, καὶ τὸν γινόμενον ἐξ αὐτοῦ ἀριθμὸν μέρισον παρὰ ια̅, καὶ ὁ εὑρεθεὶς ἐκ τοῦ μερισμοῦ ἀριθμὸς ἐκεῖνός ἐστιν ἐξ οὗ τὸ δ'' καὶ ε'' ἐκβληθὲν α̅ϛ'' κατελείφθη. λέγομεν οὖν κ$^{\kappa\iota\varsigma}$ τὸ α̅ϛ'', λ̅, τούτων τὸ ια'', γίνονται μονάδες β̅ καὶ η̅ ια$^{\alpha}$· οὗτός ἐστιν ὁ ζητούμενος ἀριθμὸς ἐξ οὗ ἐκβληθέντος τοῦ ἰδίου δ^{ου} καὶ ε^{ου}, α̅ϛ'' μονὰς καταλιμπάνεται. καὶ ὅρα· τὸ δ'' τῶν β̅ μονάδων καὶ η̅ ια^{ων}, γίνονται ζ̅ϛ'' ια$^{\alpha}$· ὡσαύτως καὶ τὸ ε'', γίνονται ϛ̅ ια$^{\alpha}$, ἅπερ ὁμοῦ συντιθέμενα γίνονται ιγ̅ϛ''· αἱ δὲ β̅ μονάδες εἰς ια$^{\alpha}$ ἀναλυόμεναι μετὰ τῶν η̅ ια^{ων}, γίνονται ια$^{\alpha}$ λ̅, ἐξ ὧν ἀφελόντες τὰ ιγ̅ϛ'' ια$^{\alpha}$, κατελείφθησαν ια$^{\alpha}$ ιϛ̅ϛ'' ἅπερ εἰσὶ μονὰς α̅ϛ''· τὰ γὰρ ια̅ εἰσι μία, καὶ τὰ ε̅ϛ'', ϛ'' τῶν ια̅, καὶ ἀληθὴς ἡ ἀπόδειξις.

Πάλιν ἐλθὲ ἐπὶ τὸν ἕτερον λόγον, τὸν λέγοντα γ'' καὶ δ'' ἀφελεῖν. καὶ ἐπειδὴ ὁ ἔσχατος λόγος β̅ καὶ η̅ ια$^{\alpha}$ εὑρέθησαν, ζήτησον ἀριθμὸν ἐξ οὗ δυνήσῃ ἐκβαλεῖν γ'' καὶ δ'' καὶ ἵνα ἀπολειφθῶσι μονάδες β̅ καὶ η̅ ια$^{\alpha}$· καὶ ποίησον πάλιν ἀπαραλλάκτως κατὰ τὸν ὅμοιον τρόπον καὶ τὴν ῥηθεῖσάν σοι μέθοδον καὶ λάβε τοὺς ὁμωνύμους τῶν μερῶν ἀριθμοὺς ἤγουν ἀντὶ μὲν τοῦ γ^{ου} γ̅, ἀντὶ δὲ τοῦ δ^{ου} δ̅, καὶ εἰπὲ τρὶς δ̅, ιβ̅· εἶτα γ̅ καὶ δ̅, ζ̅· ἄφες τὰ ζ̅ ἀπὸ τῶν ιβ̅, λοιπὰ ε̅· μέτρησον ἐπὶ τὸν ιβ̅ τὰς β̅ μονάδας καὶ τὰ η̅ ια$^{\alpha}$, καὶ γίνονται μονάδες λβ̅ καὶ η̅ ια$^{\alpha}$. ταῦτα μέρισον παρὰ τὰ ε̅, καὶ γίνονται μονάδες ϛ̅ καὶ ϛ̅ ια$^{\alpha}$· ἀπὸ τοῦ τοιούτου ἀριθμοῦ δύναμαι ἀφελεῖν γ'' καὶ δ'', καὶ μέλλουσιν ἐναπολειφθῆναι μονάδες β̅ καὶ η̅ ια$^{\alpha}$. καὶ ὅρα· τὸ γ'' τῶν ϛ̅ μονάδων καὶ τῶν ϛ̅ ια^{ων} εἰσὶ μονάδες β̅ καὶ β̅ ια$^{\alpha}$, καὶ τὸ δ'' ἀμφοτέρων μονὰς α̅ καὶ ζ̅ ια$^{\alpha}$· ἐὰν γοῦν ἀφέλῃς ἀπὸ τῶν ϛ̅ μονάδων καὶ ϛ̅ ια^{ων}, μονάδας γ̅ καὶ θ̅ ια$^{\alpha}$, κατελείφθησαν μονάδες β̅ καὶ η̅ ια$^{\alpha}$.

Ἔχεις ἰδοὺ μετὰ ἀποδείξεως καὶ τὸν δεύτερον λόγον ἀποδεδειγμένον μονάδων ϛ̅ ὄντα καὶ ϛ̅ ι^{ων}· μετάβηθι οὖν κατὰ βαθμὸν καὶ ἐπὶ τὸν τρίτον ἀπὸ

1. πολλαπλασίασον A. — εἶτα] εἶσα A. — εἶτα... — 4. ἐπὶ τὸν κ̅] om. D. — 2. ε, καὶ] om. A. — ἐναπελείφθεισαν A. — 7. η̅] om. A. — 17. ἀπαραλλάτως A. — 19. εἰπὲν A. — 23. β̅ καὶ] om. A. — 28. καὶ ϛ̅] καὶ A. — κατὰ] κατὰ τὸν A.

retranches de 20, reste 11. Multiplie donc la 1 $\frac{1}{2}$ livre qui reste au marchand par 20, et divise le produit par 11; le nombre trouvé par la division sera celui dont, en retranchant son $\frac{1}{4}$ et son $\frac{1}{5}$, il restera 1 $\frac{1}{2}$. Nous disons donc : 20 fois 1 $\frac{1}{2}$, 30; dont $\frac{1}{11}$ est 2 $\frac{8}{11}$. C'est là le nombre cherché, tel que, si l'on en retranche son $\frac{1}{4}$ et son $\frac{1}{5}$, il reste 1 $\frac{1}{2}$. En effet, regarde : $\frac{1}{4}$ de 2 $\frac{8}{11}$ est 7 $\frac{1}{2}$ 11mes; de même $\frac{1}{5}$ est $\frac{6}{11}$; ajoutant, on a 13 $\frac{1}{2}$ 11mes; mais les 2 unités réduites en 11mes avec les $\frac{8}{11}$ font $\frac{30}{11}$; en retranchant 13 $\frac{1}{2}$ 11mes, reste 16 $\frac{1}{2}$ 11mes ou 1 $\frac{1}{2}$; car 11 vaut 1, et 5 $\frac{1}{2}$ vaut $\frac{1}{2}$ de 11. Ainsi la démonstration est vraie.

Maintenant passons au second compte : on dit avoir retranché $\frac{1}{3}$ et $\frac{1}{4}$; or, pour le dernier compte, on a trouvé 2 $\frac{8}{11}$; cherche donc un nombre tel, qu'en en retranchant son $\frac{1}{3}$ et son $\frac{1}{4}$, il reste 2 $\frac{8}{11}$. Procède donc exactement de la même façon, d'après la méthode exposée : prends les nombres dénominateurs des quantièmes, c'est-à-dire pour $\frac{1}{3}$, 3, pour $\frac{1}{4}$, 4, et dis : 3 fois 4, 12; puis 3 et 4, 7; retranche 7 de 12, reste 5. Multiplie par 12 les 2 $\frac{8}{11}$, il vient 32 $\frac{8}{11}$; divise par 5, il vient 6 $\frac{6}{11}$. De ce nombre je puis retrancher son $\frac{1}{3}$ et son $\frac{1}{4}$, et il me restera 2 $\frac{8}{11}$. En effet, $\frac{1}{3}$ de 6 $\frac{6}{11}$ est 2 $\frac{2}{11}$; $\frac{1}{4}$ en est 1 $\frac{7}{11}$. Si donc de 6 $\frac{6}{11}$ je retranche 3 $\frac{9}{11}$, il reste 2 $\frac{8}{11}$.

Tu as ainsi, avec la démonstration, le second compte de 6 $\frac{6}{11}$; fais encore un pas et passe au troisième compte à partir

τέλους λόγον, ἀπὸ δὲ τῆς ἀρχῆς δεύτερον, καὶ ἴδε πάλιν ἐκ ποίου ἀριθμοῦ δύνασαι ἐκβαλεῖν ϛ″ καὶ ζ″ ἵνα ὁ καταλειφθεὶς εἴη μονάδες ϛ καὶ ϛ ια^{α}· καὶ ποίησον αὖθις κατὰ τὸν ὅμοιον τρόπον καὶ εἰπὲ ϛ^{κις} τὰ ζ, μβ· εἶτα ϛ καὶ ζ, ιγ· ἄφες ιγ ἀπὸ τῶν μβ, λοιπὰ κθ· πολυπλασίασον τὰς ϛ μονάδας καὶ τὰ ϛ ια^{α} ἐπὶ τὸν μβ, καὶ γίνονται μονάδες σνβ καὶ ια^{α} σνβ· ταῦτα μέρισον ἐπὶ τὸν κθ, καὶ εὑρίσκονται ἀπὸ τοῦ μερισμοῦ μονάδες θ καὶ ρνγ τριακοσιοστοεννεακαιδέκατα.

Καὶ ὅρα πῶς γίνεται· μερίζω τὰς σνβ μονάδας εἰς κθ καὶ εὑρίσκω μονάδας η· ἐναπελείφθησαν καὶ μονάδες κ. ἐπεὶ δὲ ἔχω καὶ σνβ ια^{α}, ἀναλύω καὶ ταύτας εἰς τὰ ια^{α}, καὶ γίνονται ια^{α} σκ, ἅτινα μετὰ τῶν σνβ ἑνούμενα γίνεται υοβ· ταῦτα εἰς τὸν ια πάλιν μερίζων, γίνονται μονάδες μβ καὶ ι ια^{α}· ἐξ ὧν ἀφαιρῶ ἅπαξ τὸν κθ, καὶ ἐναπελείφθησαν μονάδες ιγ καὶ ι ια^{α}. Θέλω πάλιν τὰς ιγ μονάδας καὶ τὰ ι ια^{α} μερίσαι εἰς τὸν κθ, καὶ διὰ τὰ ι ια^{α}, ἀναλύω καὶ τὰς ιγ μονάδας εἰς ια^{α}, καὶ γίνονται ια^{α} ρμγ· τούτοις συντίθημι καὶ τὰ ι ια^{α}, καὶ γίνονται ὁμοῦ ρνγ ια^{α}· ταῦτα πάλιν μερίζων εἰς τὸν κθ, ἀνήκει ἑκάστῳ τῶν κθ, ε ια^{α} καὶ μένουσι καὶ η ια^{α}, καὶ λέγω ἀνήκειν καὶ ἀπὸ τούτων τοῖς κθ, η ια^{α} τοῦ κθ^{ου} τουτέστιν η τιθ^{α}· τοῦτο γάρ ἐστι τὸ ια^{ον} τοῦ κθ^{ου}. ἵνα γοῦν εἰς ἓν ὁμώνυμον εἶδος μορίων καταντήσω, ἀναλύω καὶ τὰ ε ια^{α}, ἅπερ ἔτυχον ἑνὶ ἑκάστῳ τῶν κθ, εἰς κθ, καὶ γίνονται ρμε ια^{α} τῶν κθ^{ων} ἤγουν τιθ^{α}, οἷς συνάπτω καὶ τὰ η, καὶ γίνονται ρνγ· ἀνήκει οὖν, ὡς εἴρηται, τοῖς κθ μονάδες θ καὶ ρνγ τιθ^{α}.

Οὗτος οὖν ἐστιν ὁ ζητούμενος ἀριθμὸς ἐξ οὗ δύναμαι ἐκβαλεῖν ϛ″ καὶ ζ″, καὶ μέλλουσιν ἀπολειφθῆναι μονάδες ϛ καὶ ϛ ια^{α}. καὶ σκόπει πῶς γίνεται· τὸ ϛ″ τῶν θ ἔνι α μονάς, καὶ περιττεύουσι καὶ γ μονάδες αἵτινές εἰσι μέρος ϛ″ τῶν <ϛ>. ἀλλὰ δι' ἅπερ ἔχω ρνγ τιθ^{α}, ἀναλύω καὶ ταύτας εἰς τιθ^{α}, ἵν' ἔλθῃ εὐκόλως ἡ εὕρεσις, καὶ γίνονται ϡνζ· τούτοις συντίθημι καὶ τὰ ρνγ, καὶ γίνονται ,αρι. τούτων τὸ ϛ″ εὑρίσκεται ρπε τιθ^{α}· ἔχεις οὖν τὸ ϛ″ τῶν θ καὶ ρνγ λεπτῶν, μονάδα α καὶ ρπε λεπτά. ὡσαύτως λαμβάνω καὶ τὸ τούτων

2. ποίου] ποίου οὗ A. — 2. ἐκβαλεῖς A. — καταληφθεὶς A. — εἴη] D, ἔσται A. — 5. τὸν] τῶν D. — σνβ (alt.)] καὶ σνβ A. — 11. μβ] σμβ AD. — 13. τὰς] καὶ τὰς A. — 14. ια^{α} (pr.)] ἵνα A. — 19. τιθ^{α}] τὰ τιθ^{α} A. — οἷς... 21. τιθ^{α}] om. A. — 22. δυνήσομαι A. — 23. μέλουσιν A. — 24. περιτεύουσιν A. — 25. ϛ] om. AD.

de la fin, lequel est le second à partir du commencement. Cherche encore de quel nombre tu peux retrancher son $\frac{1}{6}$ et son $\frac{1}{7}$, en sorte qu'il reste 6 $\frac{6}{11}$. Procède toujours de la même manière et dis : 6 fois 7, 42; puis 6 et 7, 13; 13 ôté de 42, reste 29; 6 $\frac{6}{11}$ multipliés par 42 font 252 $\frac{252}{11}$; divise par 29, la division donne 9 $\frac{153}{319}$.

Considère comment elle se fait : je divise les 252 unités par 29 et je trouve 8 unités, avec un reste de 20 unités; mais, comme j'ai en outre $\frac{252}{11}$, je réduis ces 20 en 11mes, ce qui fait $\frac{220}{11}$; les ajoutant aux 252, il vient 472 que je divise par 11, d'où vient 42 $\frac{10}{11}$. J'en retranche 1 fois 29, reste 13 $\frac{10}{11}$. J'ai encore à diviser 13 $\frac{10}{11}$ par 29; à cause des $\frac{10}{11}$, je réduis les 13 unités en 11mes, et j'ai $\frac{143}{11}$; j'y ajoute les $\frac{10}{11}$, ce qui me donne $\frac{153}{11}$. Les divisant par 29, il revient, à chaque unité de 29, $\frac{5}{11}$ et il me reste $\frac{8}{11}$. Je dis donc qu'il revient à chaque unité de 29 sur ce reste, $\frac{8}{11}$ de $\frac{1}{29}$ ou bien $\frac{8}{319}$; car $\frac{1}{319}$ est $\frac{1}{11}$ de $\frac{1}{29}$. Pour ramener les fractions à un même dénominateur, je réduis en 29mes les $\frac{5}{11}$ qui sont revenus à chaque unité de 29; il vient 145 11mes de 29mes ou bien 319mes, que j'ajoute aux 8, ce qui fait 153. Il revient donc, comme on l'a dit, aux 29, 9 unités et $\frac{153}{319}$.

C'est là donc le nombre cherché dont je puis retrancher son $\frac{1}{6}$ et son $\frac{1}{7}$, en sorte qu'il reste 6 $\frac{6}{11}$; examine comment cela se fait : $\frac{1}{6}$ de 9 est 1 et il reste 3 unités qui font $\frac{1}{2}$ de 6, mais, comme j'ai encore $\frac{153}{319}$, je réduis aussi ces 3 en 319mes, afin que l'on puisse trouver le résultat plus facilement : il vient 957; y ajoutant 153, j'ai 1,110, dont $\frac{1}{6}$ est $\frac{185}{319}$. C'est là le $\frac{1}{6}$ des 9 et 153 fractions, à savoir 1 et 185 fractions. De même j'en prends le $\frac{1}{7}$, et j'ai pour 9, 1, reste 2, que je réduis en 319mes, ce qui fait 638; ajoutant les 153 fractions, j'ai en tout 791, dont $\frac{1}{7}$ est 113 fractions; ainsi $\frac{1}{7}$ de 9 unités et 153 fractions est trouvé de

ζ″ καὶ ἔχω ἀπὸ τῶν $\overline{θ}$, μονάδα $\overline{α}$· μένουσι καὶ $\overline{β}$ καὶ ἀναλύω καὶ ταύτας εἰς τιθ^{α}, καὶ γίνονται $\overline{χλη}$· τούτοις συντίθημι καὶ τὰ $\overline{ρνγ}$ λεπτά, καὶ γίνονται ὁμοῦ $\overline{ψϟα}$, ὧν τὸ ζ″ γίνονται λεπτὰ $\overline{ριγ}$· εὑρέθη οὖν καὶ τὸ ζ″ τῶν $\overline{θ}$ μονάδων καὶ $\overline{ρνγ}$ λεπτῶν μονὰς $\overline{α}$ καὶ λεπτὰ $\overline{ριγ}$· ταῦτα δὲ συντιθέμενα, ἤγουν τὸ ϛ″ καὶ τὸ ζ″, ποιοῦσι μονάδας $\overline{β}$ καὶ λεπτὰ τιθ^{α} $\overline{σϟη}$, ἃ καὶ ἀφαιρῶν ἀπὸ τοῦ $\overline{θ}$ καὶ τῶν $\overline{ρνγ}$ λεπτῶν, καταλιμπάνονται μονάδες $\overline{ϛ}$ καὶ $\overline{ροδ}$ λεπτὰ τιθ^{α}, ἅπερ εἰσὶν ια^{α} $\overline{ϛ}$· ϛ^{κις} γὰρ τὰ $\overline{κθ}$, $\overline{ροδ}$ γίνεται. καὶ ἔστιν οὗτος ἀναμφιβόλως ὁ ζητούμενος ἀριθμός.

Ἐλθὲ τοίνυν καὶ ἐπὶ τὸν τέταρτον λόγον, ὅς ἐστιν ἀπὸ μὲν τοῦ τέλους ἔσχατος, ἀπὸ δὲ τῆς ἀρχῆς πρῶτος, καὶ σκόπησον ἐκ ποίου ἀριθμοῦ δύνασαι ἀφελεῖν η″ καὶ θ″, ὡς ἂν τὸ καταλειφθὲν εὑρεθήσεται μονάδων $\overline{θ}$ καὶ $\overline{ρνγ}$ λεπτῶν τιθ^{ων}. καὶ ποίησον πάλιν κατὰ τὴν δεδομένην σοι μέθοδον, καὶ λάβε κἀν τούτῳ τοὺς ὁμωνύμους τῶν μερῶν ἀριθμοὺς ἤγουν τὸν $\overline{η}$ καὶ τὸν $\overline{θ}$, καὶ εἰπὲ ὡς ἐν ἀρχῇ μεμάθηκας· η^{κις} τὰ $\overline{θ}$, $\overline{οβ}$, καὶ πάλιν $\overline{η}$ καὶ $\overline{θ}$, $\overline{ιζ}$· ἄφελε ἀπὸ τῶν $\overline{οβ}$ τὰ $\overline{ιζ}$, καὶ ἐναπελείφθησαν $\overline{νε}$· ἄρτι πολυπλασίασον ἐπὶ τὸν $\overline{οβ}$ τὸν $\overline{θ}$ καὶ τὰ $\overline{ρνγ}$ τιθ^{α}, καὶ γίνεται μονάδες μὲν $\overline{χμη}$, λεπτὰ δὲ τιθ^{α} α̈͵$\overline{αιϛ}$· ταῦτα μεριζόμενα παρὰ τὸν $\overline{νε}$, ἀποβαίνουσιν ἐκ τοῦ μερισμοῦ μονάδες $\overline{ια}$ καὶ $\overline{μγ}$ νε^{α} ἅτινα διὰ τὰ α̈͵$\overline{αιϛ}$ τιθ^{α} ἀναλυόμενα καὶ αὐτὰ εἰς τιθ^{α} [καὶ] γίνονται α̈͵$\overline{γψιζ}$, ὡς γίνεσθαι ὁμοῦ μετὰ τῶν προτέρων β̈͵$\overline{δψλγ}$, ἅτινα παρὰ τὸν $\overline{νε}$ μεριζόμενα γίνονται $\overline{υμθ}$ τιθ^{α} καὶ ἔτι $\overline{λη}$ νε^{α} τῶν τιθ^{ων} ἤτοι α̈͵ζφμε^{α}· ἀπὸ γοῦν τῶν $\overline{υμθ}$ τιθ^{ων} ἀφαιροῦμεν $\overline{τιθ}$, ἤτοι μονάδα $\overline{α}$, ἣν καὶ προστίθεμεν ταῖς $\overline{ια}$ μονάσι, καὶ γίνονται $\overline{ιβ}$· ἐναπελείφθησαν καὶ $\overline{ρλ}$ τιθ^{α}, ἃ πάλιν διὰ τὰ $\overline{λη}$ α̈͵ζφμε^{α} ἀναλύω εἰς νε^{α}, καὶ γίνονται ͵$\overline{ζρν}$ ἃ μετὰ τῶν $\overline{λη}$ ἑνούμενα γίνονται ͵$\overline{ζρπη}$. εὑρέθη οὖν ὁ ζητούμενος ἀριθμὸς μονάδες $\overline{ιβ}$ καὶ ͵$\overline{ζρπη}$ α̈͵ζφμε^{α}, ἐξ ὧν ἀφελὼν τὸ τούτων η″ καὶ θ″, ἀπομένουσι μονάδες $\overline{θ}$ καὶ $\overline{ρνγ}$ τιθ^{α}, ἅπερ ἀκριβῶς ψηφίζων εὑρήσεις.

ι. Χρυσίνους $\overline{ζ}$ ἔδωκα τῷ ὑπηρετοῦντί μοι καὶ προσέταξα αὐτῷ ἐπαρεῖν μοι 35
ἐξάμιτον χρώματα δύο πράσινον καὶ ἱεράνεον, καὶ λαβεῖν ἐξ ἴσου ἐξ ἀμφο-

1. ταύταις A. — 4. $\overline{ρνγ}$] $\overline{ριγ}$ D, $\overline{ρνϛ}$ A. — 4. $\overline{ριγ}$] $\overline{ρνϛ}$ corrigé en $\overline{ρνγ}$ A. [— 7. γίνεται] AD; p. e. γίνονται.] — 11. καὶ θ″] om. A. — 15. πολυπλασίασον] des. D. — 16. $\overline{ρνγ}$] $\overline{ρνϛ}$ A. [— γίνεται] A; p. e. γίνονται.]

MANUSCRIT A = Paris. Gr. 2428.

19. β̈͵δψλϛ A. — 26. ἔδωκα] δῶδε A.

1 unité et 113 fractions; ajoutant ce $\frac{1}{6}$ et ce $\frac{1}{7}$, il vient 2 unités et en fractions $\frac{298}{319}$; les retranchant de 9 et 153 fractions, il reste 6 et en fractions $\frac{174}{319}$, ce qui fait $\frac{6}{11}$; car 6 fois 29 font 174. Ainsi j'ai bien sans aucun doute le nombre cherché.

Passe enfin au quatrième compte, lequel est le dernier à partir de la fin, et le premier à partir du commencement. Examine de quel nombre tu peux retrancher son $\frac{1}{8}$ et son $\frac{1}{9}$, en sorte que le reste soit de 9 unités et en fractions $\frac{153}{319}$. Procède encore selon la méthode donnée : prends donc les nombres dénominateurs des quantièmes, à savoir 8 et 9, et dis comme tu l'as appris au commencement : 8 fois 9, 72; et maintenant 8 et 9, 17; de 72 ôte 17, reste 55. Maintenant multiplie par 72 le nombre 9 $\frac{153}{319}$; il vient 648 unités et en fractions $\frac{11016}{319}$. Divisant par 55, le quotient est, d'une part, 11 unités $\frac{43}{55}$, qui, à cause des $\frac{11016}{319}$, étant aussi réduits en 319mes, donnent 13,717; en les ajoutant avec les précédents, il vient 24,733 qui, divisés par 55, donnent $\frac{449}{319}$ et en plus 38 55mes de 319mes, c'est-à-dire $17{,}545^{\text{mes}}$. Des 449 319mes nous en retranchons 319, c'est-à-dire une unité à ajouter aux 11 précédentes, ce qui donnera 12. Il nous restera $\frac{130}{319}$, que je réduis en 55mes, à cause des $\frac{38}{17545}$; il vient 7,150, qui ajoutés aux 38, donnent 7,188. Le nombre cherché est donc trouvé de 12 unités et $\frac{7188}{17545}$; si j'en retranche le $\frac{1}{8}$ et le $\frac{1}{9}$, il restera 9 $\frac{153}{319}$, comme tu le trouveras en calculant exactement.

35 X. J'ai donné 7 pièces d'or à mon serviteur, et lui ai prescrit de me prendre du *samit* de deux couleurs, vert et

τέρων τῶν χρωμάτων· ἀλλ' ἡ τιμὴ οὐκ ἦν ἴση τῶν τοιούτων χρωμάτων, ἀλλὰ τὸ μὲν ἱεράνεον ὁ πῆχυς εἶχεν ὑπέρπυρον α̅ϛ″, τὸ δὲ πράσινον νομίσματα β̅ϛ″. ζητῶ μαθεῖν τί ἀνήκει δοθῆναι καὶ λαβεῖν ἐξ ἀμφοτέρων τῶν χρωμάτων, καὶ λέγω ὅτι ἀνήκει λαβεῖν ἀφ' ἑκάστου χρώματος α̅ ϛ″ καὶ δ″ πήχεος, καὶ δοῦναι εἰς μὲν τὸ ἱεράνεον νομίσματα β̅ ϛ″ καὶ η″, εἰς δὲ τὸ πράσινον νομίσματα δ̅ γ″ καὶ κδ″, ἢ δ″ καὶ η″, ἅπερ ὁμοῦ γίνονται πάλιν ζ̅.

Καὶ ὅρα πῶς μεθοδεύεται· σύνθες τὸ α̅ ϛ″ ὑπέρπυρον καὶ τὰ β̅ϛ″, καὶ γίνονται δ̅. μέρισον οὖν εἰς τὸν δ̅ τὸν ζ̅, καὶ γίνεται τὸ τούτων $δ^{ον}$, α̅ ϛ″ καὶ δ″· ὡσαύτως πολυπλασίασον τὸ α̅ϛ″ νόμισμα τῆς τιμῆς τοῦ ἱερανέου ἐπὶ τὸν ζ̅ καὶ μέρισον αὐτὰ εἰς τὸν δ̅, καὶ ἐκβαίνουσιν ἀπὸ τοῦ μερισμοῦ νομίσματα β̅ ϛ″ η″ ἤτοι κεράτια ι̅ε̅. ὁμοίως πολυπλασίασον καὶ τὰ β̅ ϛ″ νομίσματα τῆς τιμῆς τοῦ πρασίνου ἐπὶ τὸν ζ̅ καὶ μέρισον καὶ ταῦτα ἐπὶ τὸν δ̅, καὶ ἀποβαίνουσιν ἐκ τοῦ μερισμοῦ νομίσματα δ̅ γ″ καὶ κδ″ ἤτοι κεράτια θ̅· ὀφείλει οὖν ἐπαρεῖν ἀφ' ἑκάστου χρώματος πῆχυν α̅ ϛ″ καὶ δ″ καὶ δοῦναι εἰς μὲν τὸ ἱεράνεον νομίσματα β̅ καὶ κεράτια ι̅ε̅, εἰς δὲ τὸ πράσινον νομίσματα δ̅ καὶ κεράτια θ̅.

ια. Ἔμπορός τις ἔχων νομίσματα δέδωκε ταῦτα εἰς πραγματείαν καὶ 36
ἀπελθὼν εἰς πανήγυριν ἐδιπλασίασε τὰ ὅλα, καὶ κρατηθεὶς παρὰ τῶν τελωνῶν, ἀφείλοντο ἐξ αὐτοῦ νομίσματα ι̅ε̅· εἶτα πάλιν τὰ καταλειφθέντα αὐτῷ ὁμοίως ἐμπορευσάμενος, καὶ εἰς ἑτέραν αὖθις πανήγυριν ἀπελθών, ἐδιπλασίασεν πάλιν αὐτά, κἀκεῖσε παρὰ τῶν τελωνῶν κρατηθεὶς ἀφῃρέθη καὶ αὖθις νομίσματα ι̅ε̅· καὶ πάλιν τὰ καταλειφθέντα ὁμοίως ἐμπορευσάμενος, εἰς τρίτην πανήγυριν ἀπελθὼν ἐδιπλασίασε ταῦτα καὶ συσχεθεὶς ὁμοίως παρὰ τῶν τελωνῶν ἀφῃρέθη καὶ αὖθις νομίσματα ι̅ε̅, καὶ τῷ ἐμπόρῳ οὐδὲ ἓν κατελείφθη νόμισμα. ζητῶ μαθεῖν πόσα νομίσματα ἦσαν ἅπερ ἀρχῆθεν ὁ ἔμπορος < εἶχεν >.

Λύσις. ι̅γ̅ καὶ η″· ταυτὰ διπλασιαζόμενα γίνονται κ̅ϛ̅ δ″· ἄφες οὖν ι̅ε̅, λοιπὰ ι̅α̅ δ″· ταῦτα δίς, γίνονται κ̅β̅ ϛ″· ἄφες πάλιν ι̅ε̅, καὶ ἐναπελείφθησαν ζ̅ϛ″· ταῦτα

2. ὑπέρπυρον] ici et l. 7 dans A abrégé $||^{ον}$, ce qui rend désormais douteuse la lecture de ce signe, que j'ai néanmoins continué à résoudre en νόμισμα toutes les fois que la finale le permettait. — 25. εἶχεν] om. A.

bleu, autant de chacune des deux couleurs. Mais le prix n'est pas le même pour l'une et pour l'autre : le bleu vaut $1\,\frac{1}{2}$ *hyperpyre* la coudée, le vert $2\,\frac{1}{2}$; je veux savoir ce qu'il faut payer pour chacune de ces deux couleurs et combien il faut en prendre. Je dis qu'il faut prendre de chaque couleur 1 coudée $\frac{1}{2}\,\frac{1}{4}$, et payer pour le bleu 2 *nomismata* $\frac{1}{2}\,\frac{1}{8}$, pour le vert $4\,\frac{1}{3}\,\frac{1}{24}$ ou bien $\frac{1}{4}\,\frac{1}{8}$, ce qui en tout donne bien 7.

Voici comment on procède : ajoute $1\,\frac{1}{2}$ *hyperpyre* et les $2\,\frac{1}{2}$, ce qui fait 4. Divise 7 par 4; le $\frac{1}{4}$ en est $1\,\frac{1}{2}\,\frac{1}{4}$. Maintenant multiplie le $1\,\frac{1}{2}$ du prix du bleu par 7, puis divise par 4; la division donne 2 *nomismata*, $\frac{1}{2}\,\frac{1}{8}$ ou 15 carats. Multiplie de même les $2\,\frac{1}{2}$ du prix du vert par 7 et divise par 4; la division donne 4 *nomismata*, $\frac{1}{3}\,\frac{1}{24}$ ou 9 carats. Il faut donc prendre de chaque couleur 1 coudée $\frac{1}{2}\,\frac{1}{4}$ et payer pour le bleu 2 *nomismata* 15 carats, pour le vert 4 *nomismata* 9 carats.

36 XI. Un marchand ayant une certaine somme de *nomismata* l'a mise dans une affaire, et étant allé à une foire, a doublé son avoir; mais les exacteurs le prennent et lui font payer 15 *nomismata*. Il remet ce qui lui reste dans le commerce, va dans une autre foire et double encore ce qu'il a; mais les exacteurs le prennent encore et lui font de nouveau payer 15 *nomismata*. Il recommence encore avec ce qui lui reste, va dans une troisième foire, double encore son avoir, mais toujours repris par les exacteurs et payant encore 15 *nomismata*, il n'a plus rien. Je veux savoir combien le marchand avait au commencement.

Solution. $13\,\frac{1}{8}$; le double en est $26\,\frac{1}{4}$; ôte 15, reste $11\,\frac{1}{4}$; double, il vient $22\,\frac{1}{2}$, ôte encore 15, reste $7\,\frac{1}{2}$; double encore

καὶ αὖθις δίς, γίνονται $\overline{\iota\varepsilon}$ καὶ οὐ πλείονα, ὧν ἀφαιρουμένων οὐδὲν καταλείπεται.

Ἡ δὲ τούτου εὕρεσις γίνεται οὕτως· ἐπεὶ διπλασιάζειν εἶπεν, ὁ δὲ διπλασιασμὸς ἀπὸ τοῦ $\overline{\beta}$ γίνεται, ὁμώνυμον δὲ τούτου μέρος ἐστὶ τὸ δυοστόν, ὅπερ συνήθως ἥμισυ ὀνομάζομεν, εἰ μὲν εἰς δύο ἔφησεν ὁ ἔμπορος ἀπελθεῖν πανηγύρεις, τὸ δον ὀφείλει μέρος ἐκβαλεῖν ἀπὸ τοῦ $\overline{\iota\varepsilon}$, καὶ τὸ λοιπὸν λέγειν εἶναι τὰ τοῦ ἐμπόρου νομίσματα ἐξ ἀρχῆς· εἰ δ' εἰς τρεῖς, τὸ ηον τῶν $\overline{\iota\varepsilon}$, εἰ δ' εἰς τέσσαρας, τὸ ιϛον τῶν ὧν εἶπεν ἀποβαλεῖν νομισμάτων κἂν ὁποῖος ἄρα καί ἐστιν ὁ ἀριθμὸς καὶ ἑξῆς κατὰ λόγον.

Εἰ δ' ἄλλως ἔφησε τοῦτο δρᾶσαι, τουτέστιν ἐδιπλασίασε ταῦτα τρισσῶν καὶ ἀπεδίδου τὸν ἐπιταχθέντα ἀριθμὸν ἐν ἑκάστῃ πανηγύρει, εἶτα κατελείφθησαν καὶ αὐτῷ κατὰ τὸν λόγον νομίσματα $\overline{\iota\beta}$, ἄφελε μὲν ἀπὸ τοῦ ἀφαιρουμένου ἀριθμοῦ τὸ οἰκεῖον ηον, ἀπὸ δὲ τοῦ καταλειφθέντος ὕστερον ἀριθμοῦ, λάμβανε τὸ οἰκεῖον ηον καὶ συντίθει τοῦτο τῷ καταλειφθέντι ἀριθμῷ ἀπὸ τοῦ ἀφαιρουμένου.

Οἷον τί λέγω; ὑποδείγματος χάριν, εἴρηκεν ὁ ἔμπορος ὅτι ἀπελθὼν εἰς τρεῖς πανηγύρεις ἐδιπλασίασε τὰ νομίσματα καὶ ἀπεδίδου τοῖς τελώναις καθ' ἑκάστην πανήγυριν νομίσματα $\overline{\eta}$, ἔσχατον δὲ ἐναπελείφθησαν αὐτῷ καὶ νομίσματα $\overline{\iota\beta}$. λάβε μοι κατὰ τὴν δοθεῖσάν σοι μέθοδον τοὺς δύο ἀριθμοὺς τὸν $\overline{\eta}$ καὶ τὸν $\overline{\iota\beta}$ καὶ ἄφελε μὲν ἀπὸ τοῦ $\overline{\eta}$ τὸ οἰκεῖον ηον, καὶ ἐναπελείφθησαν ζ, τούτοις δὲ πρόσθες τῶν $\overline{\iota\beta}$ τὸ ηον ὅπερ ἐστὶν $\overline{\alpha}$ καὶ ϛ'', καὶ γίνονται $\overline{\eta}$ ϛ''.

Ἄρτι οὖν διπλασίασον ταῦτα καὶ ἄφελε ἐξ αὐτῶν ἅπαξ τὸν $\overline{\eta}$· ἐναπελείφθησαν καὶ $\overline{\theta}$· δίπλωσον αὖθις τὸν $\overline{\theta}$, καὶ ἐγένοντο $\overline{\iota\eta}$· ἄφελε πάλιν $\overline{\eta}$ ἐκ δευτέρου, καὶ ἐναπελείφθησαν $\overline{\iota}$· δίπλωσον πάλιν τὸν $\overline{\iota}$, καὶ ἐγένοντο $\overline{\kappa}$· ἔτι πάλιν ἄφελε τὸν $\overline{\eta}$ ἐκ τρίτου ἀπὸ τοῦ $\overline{\kappa}$, καὶ ἐναπελείφθησαν $\overline{\iota\beta}$, ἅπερ ἔφησε ὁ ἔμπορος εἰς τοῦτον καταλειφθῆναι. ἦσαν οὖν ἅπερ εἶχεν ἐξ ἀρχῆς ὁ ἔμπορος νομίσματα $\overline{\eta}$ ϛ'', καὶ διπλασιάσας αὐτὰ τρισσάκις καὶ $\overline{\eta}$ ἐκ τρίτου ἀποβαλὼν ἐναπελείφθησαν αὐτῷ $\overline{\iota\beta}$, ὡς διὰ τῆς πείρας ἐγνώκαμεν.

7. τρεῖς] τρία Aℓ [— 10. τρισσῶν] A; p. e. τρίς, ὧν.] — 14. καταλειφέντι A. — 18. ἐναπελείφθεισαν A, de même l. 20 et 22. — 26. καταληφθῆναι A.

une fois, il vient 15 sans plus; si on retranche encore 15, il ne reste donc rien.

Voici comment on trouve ce nombre : puisqu'il a dit qu'il doublait, et que la duplication vient de 2, qui dénomme le quantième *duoston*, que nous appelons d'habitude moitié, si le marchand avait été dans deux foires seulement, il faudrai retrancher le $\frac{1}{4}$ de 15, et dire que le reste était son avoi primitif; s'il va dans trois foires, il faut retrancher le $\frac{1}{8}$ de 15 dans quatre, le $\frac{1}{16}$ du nombre de *nomismata* qu'il perd chaque fois, quel que soit ce nombre. On obtient ainsi le nombre cherché, et ainsi de suite, suivant la même règle.

S'il avait dit autrement, que doublant trois fois son avoir, et payant à chaque foire un nombre donné, il aurait gardé, en fin de compte, soit 12 *nomismata*, retranche du nombre à payer son $\frac{1}{8}$, prends aussi le $\frac{1}{8}$ du nombre laissé, et ajoute-le au reste du nombre payé.

Que veux-je dire? par exemple, le marchand a dit qu'étant allé à trois foires, il a chaque fois doublé son avoir, mais payé dans chaque foire 8 *nomismata* aux exacteurs, et qu'enfin il lui est resté 12 *nomismata*. Prends-moi, d'après la méthode donnée, les deux nombres 8 et 12; retranche de 8 son $\frac{1}{8}$, reste 7; ajoute le $\frac{1}{8}$ de 12, soit 1 $\frac{1}{2}$, il vient 8 $\frac{1}{2}$.

Maintenant double ce nombre et retranche une fois 8, il restera 9. Double encore 9, ce qui fait 18, retranche une seconde fois 8, reste 10; double encore 10, ce qui fait 20, et retranche 8 une troisième fois, reste 12; c'est bien le nombre que le marchand a dit lui être resté. Ainsi il avait primitivement 8 *nomismata* $\frac{1}{2}$; en doublant trois fois son avoir, et en payant trois fois 8 *nomismata*, il lui est resté 12 *nomismata*, ce que nous avons reconnu par la preuve.

ιβ. Ὑδρίας τρεῖς εἶχέ τις ἐκ διαφόρων πεπληρωμένας χυμῶν καὶ ἡ μὲν μία μέλιτος εἶχε σταθμὸν λίτρας ε, ἡ δὲ ἑτέρα γάρους λίτρας ζ, ἡ δὲ ἄλλη ὄξους λίτρας θ, ὡς εἶναι ὁμοῦ τὴν τῶν τριῶν χυμῶν ποσότητα λίτρας κα· συνέβη δὲ αὐτὰς ἐκχυθῆναι εἰς μίαν λεκάνην, καὶ ἐξ αὐτῆς πάλιν ἠθέλησεν αὐτὰ ἑνῶσαι καὶ ἐκβαλεῖν εἰς ἀγγεῖα ἴσα τρία ὥστε δέξασθαι ἕκαστον ἀγγεῖον ἀπὸ τοῦ κράματος λίτρας ζ. ἐρωτῶ μαθεῖν τί ἐδέξατο ἕκαστον ἄγγος ἀφ' ἑκάστου χυμοῦ. 37

Ἀπόκρισις. Ἀπὸ τοῦ μέλιτος λίτραν α καὶ 𐅷, ἀπὸ δὲ τοῦ γάρους λίτρας β καὶ γ″, καὶ ἀπὸ τοῦ ὄξους λίτρας γ, ὡς γίνεσθαι ὁμοῦ ζ.

Ἡ δὲ τούτου εὕρεσις γίνεται οὕτως· σύνθες ἅμα τοὺς ἀριθμοὺς τῶν τριῶν χυμῶν ἤγουν τὸν ε, τὸν ζ καὶ τὸν θ, γίνονται κα· εἶτα πολυπλασίασον τὰς ε λίτρας τοῦ μέλιτος τῆς μιᾶς ὑδρίας ἐπὶ τὰς ζ τοῦ κράματος ἃς ἐδέξατο ἓν ἕκαστον ἄγγος, καὶ γίνονται λε. ταῦτα μέρισον παρὰ τὸν κα, καὶ γίνεται τούτων τὸ καον, λίτρα α καὶ 𐅷. ὁμοίως μέτρησον καὶ τὰς ζ λίτρας τοῦ γάρους ἐπὶ τὰς ζ τοῦ μίγματος, καὶ γίνονται μθ· τούτων πάλιν τὸ καον γίνεται β καὶ γ″. ὡσαύτως ἀρίθμησον ἐπὶ τὰς ζ λίτρας τοῦ κράματος καὶ τὰς θ λίτρας τοῦ ὄξους, καὶ γίνονται ξγ· τούτων πάλιν τὸ καον, εἰσὶ λίτραι γ. ἐδέξατο τοίνυν ἕκαστον ἄγγος ἀφ' ἑκάστου χυμοῦ ταῦτα· ἀπὸ μὲν τοῦ μέλιτος λίτραν α καὶ 𐅷, ἀπὸ δὲ τοῦ γάρους λίτρας β γ″, καὶ ἀπὸ τοῦ ὄξους λίτρας γ, αἳ συντιθέμεναι ὁμοῦ γίνονται ζ. ὅτι δὲ τοῦτο οὕτως ἐστὶ καὶ οὐκ ἄλλως, τρίπλωσον ἓν ἕκαστον τῶν εἰρημένων, καὶ μέλλεις εὑρεῖν τὴν ἐξ ἀρχῆς οὖσαν αὐτοῖς ποσότητα.

ιγ. Εἶπέ τις ὅτι ἐκπλεύσας ἀπό τινος πόλεως μετὰ τοῦ οἰκείου σκάφους, προέλαβε τὸν συμπλέοντα αὐτοῦ ἑταῖρον στάδια ὅσα δῆτα καὶ προέλαβεν· εἶτ' ἐξελθὼν ἐκεῖνος μεθ' ἡμέρας κδ ἔπλει καθ' ἡμέραν μετὰ τοῦ ἰδίου πλοίου στάδια τπ, καὶ ἔφθασεν αὐτὸν εἰς ἡμέρας πε. ζητῶ μαθεῖν πόσους σταδίους ἐποίει καθ' ἡμέραν ὁ προεξελθὼν πρώτως. 38

Λύσις. Σταδίους διακοσίους ἐνενήκοντα ἓξ τρίτον παρὰ τριακοσιοστοοκτωκαιδέκατον.

11. χυμῶν] χῶν A. — 27. τόσους A. — 29. τρίτου A. — τριακοσιοστο ὀκτω καὶ δέκατον A; le vrai est τκζ″.

37 XII. Quelqu'un a trois cruches contenant différents liquides : dans l'une, il a en poids 5 livres de miel, dans la seconde, 7 livres de garum, dans la troisième, 9 livres de vinaigre; en sorte que le poids total est 21 livres; il lui arrive de verser le tout dans un même bassin, d'où, ayant mélangé les trois liquides, il veut les verser dans trois vases égaux dont chacun contiendra donc 7 livres du mélange; je demande ce que chaque vase reçoit de chacun des liquides.

Réponse. 1 livre $\frac{2}{3}$ de miel, 2 livres $\frac{1}{3}$ de garum, 3 livres de vinaigre, ce qui fait en tout 7 livres.

Voici comment on le trouve : ajoute ensemble les nombres des trois liquides, à savoir : 5, 7 et 9, soit 21; multiplie maintenant les 5 livres de miel d'une cruche par les 7 du mélange mis dans chaque vase, il vient 35. Divise par 21; le $\frac{1}{21}$ en est 1 $\frac{2}{3}$. De même, multiplie les 7 livres du garum par les 7 livres du mélange, il vient 49, dont le $\frac{1}{21}$ est 2 $\frac{1}{3}$. Enfin multiplie les 7 livres du mélange et les 9 livres du vinaigre, il vient 63, dont le $\frac{1}{21}$ est 3. Chaque vase a donc reçu de chaque liquide ces quantités, à savoir : 1 livre $\frac{2}{3}$ de miel, 2 livres $\frac{1}{3}$ de garum, 3 livres de vinaigre, ce qui fait en tout 7. Qu'il en est bien ainsi et non autrement, triple chacune de ces quantités et tu retrouveras celles de chacun des liquides donnés primitivement.

38 XIII. Quelqu'un a dit que, partant d'une ville avec son bâtiment, il a devancé son compagnon, naviguant avec lui, d'un certain nombre de stades qu'il ne donne pas; l'autre fait voile 24 jours après, fait par jour avec son bâtiment 380 stades et atteint le premier au bout de 85 jours. Je veux savoir combien de stades a fait par jour celui qui a fait voile le premier.

Solution. 296 stades $\frac{1}{3}$ moins $\frac{1}{327}$.

Ἡ δὲ τούτου εὕρεσις γίνεται οὕτως· πολυπλασίασον τὰς $\overline{\text{πε}}$ ἡμέρας ἐπὶ τὰ $\overline{\text{τπ}}$ στάδια, καὶ γίνονται μυριάδες $\overline{\text{γ}}$ καὶ ,$\overline{\text{βτ}}$· σύνθες καὶ τὰς $\overline{\text{κδ}}$ ἡμέρας μετὰ τῶν $\overline{\text{πε}}$, καὶ γίνονται $\overline{\text{ρθ}}$· τὰ οὖν $\ddot{\text{γ}}$,$\overline{\text{βτ}}$ μέρισον εἰς τὰ $\overline{\text{ρθ}}$, καὶ ἐκβαίνουσιν ἀπὸ τοῦ μερισμοῦ $\overline{\text{σϟϛ}}$ γ'' παρὰ τιη''. τοσούτους ἄρα σταδίους ἐποίει ὁ πρώτως ἐξελθών.

ιδ. Εἴρηκέ τις πρὸς ἕτερον· δός μοι ἀφ' ὧν κρατεῖς ἀσσαρίων $\overline{\text{α}}$ καὶ λάβε 39
ἐξ ἐμοῦ $\overline{\text{δ}}$, καί ἐσμεν ἴσα βαστάζοντες· ἀπεκρίθη δ' ἐκεῖνος καὶ εἶπεν αὐτῷ· οὐχί, ἀλλὰ δὸς σύ μοι $\overline{\text{δ}}$ καὶ λάβε $\overline{\text{α}}$ ἐξ ἐμοῦ, καί ἐσμεν ἐξ ἴσου κατέχοντες. ζητῶ μαθεῖν πόσα εἶχεν ὁ πρῶτος, καὶ πόσα ὁ δεύτερος.

Ἀπόκρισις. Ὁ πρῶτος εἶχεν $\overline{\text{ια}}$, καὶ ὁ δεύτερος $\overline{\text{ε}}$.

Ἡ δὲ τούτου εὕρεσις γίνεται οὕτως· τὸν δοθέντα ἀριθμόν, κἂν ὁποῖός ἐστι, πολυπλασίασον εἰς ἑαυτόν· εἶτα λάβε τὸ τούτου 𐅵, καὶ ἀπὸ τοῦ ἡμίσεος ἀριθμοῦ ἄφελε τὸν ἐλάττονα ἀριθμὸν εἴτε μονάς ἐστιν εἴτε δυὰς εἴτε τριάς, καὶ ὁ καταλειφθεὶς ἀριθμός ἐστι τοῦ ἑνός· πρόσθες τῷ ἡμίσει μέρει τὸν ἐλάττονα ἀριθμόν, καὶ ὁ γεννηθεὶς ἐξ αὐτοῦ ἐστι τοῦ ἑτέρου.

Ἵνα γοῦν διὰ πλείονα βάσανον φανερὸν ὃ λέγομεν γένηται, ποίησον τὰ $\overline{\text{δ}}$ ἐφ' ἑαυτά, καὶ γίνεται $\overline{\text{ιϛ}}$· τούτων τὸ 𐅵, εἰσὶν $\overline{\text{η}}$. ἐπεὶ οὖν ἓν προέτεινεν ἕκαστος, ἄφες τοῦτο ἀπὸ τῶν $\overline{\text{δ}}$, καὶ ἐναπελείφθησαν $\overline{\text{γ}}$· ταῦτα πρόσθες τοῖς $\overline{\text{η}}$, γίνονται $\overline{\text{ια}}$· εἶχε γοῦν ὁ πρῶτος $\overline{\text{ια}}$. ἔτι ἄφες ὁμοίως ἀπὸ τῶν $\overline{\text{η}}$, $\overline{\text{γ}}$, καὶ ἐναπελείφθησαν $\overline{\text{ε}}$ ἅπερ εἶχεν ὁ δεύτερος. εἰ γοῦν ἀφέλοιο ἀπὸ τῶν $\overline{\text{ια}}$, $\overline{\text{δ}}$,

4. τιη''] erreur pour τκζ''. [— 17. γίνεται] A; p. e. γίνονται.] — 20. ἀφέλοι ὁ A.

Voici comme on le trouve : multiplie les 85 jours par 380 stades, il vient 32,300; ajoute les 24 jours aux 85, il vient 109; divise 32,300 par 109, la division donne 296 $\frac{1}{2}$ moins $\frac{1}{327}$. C'est le nombre de stades fait par celui qui a fait voile le premier.

39 XIV[1]. Quelqu'un dit à un autre : Donne-moi de ce que tu as 1 *assarion*, et prends 4 de ceux que j'ai; nous aurons autant. Le second lui répond : Non pas; mais donne-moi 4 des tiens, et prends 1 des miens; nous aurons la même somme. Je veux savoir combien a le premier, et combien le second.

Réponse. Le premier a 11, le second 5.

Voici comme on le trouve : multiplie par lui-même le nombre donné, quel qu'il soit, puis prend la moitié du produit, et de cette moitié, retranche le moindre nombre, soit 1, soit 2, soit 3; le reste sera ce qu'a l'une des deux personnes; ajoute à cette moitié le moindre nombre, la somme sera ce qu'a l'autre.

Pour éclaircir ce que je dis par un examen plus complet,

1. J'ai traduit littéralement ce problème qui est posé et traité d'une façon absurde. Les deux conditions qui doivent servir à déterminer les deux inconnues étant identiques, le problème est en réalité indéterminé.

Soit a le plus grand nombre, donné par le premier des deux individus à l'autre, b le plus petit, donné par le second au premier, soit x ce que possède le premier, y ce que possède le second, on a la seule condition

$$x - a + b = y + a - b.$$

D'où

$$x - y = 2(a - b).$$

Rhabdas donne

$$x = \frac{a^2}{2} + a - b,$$

$$y = \frac{a^2}{2} - (a - b),$$

d'où l'autre condition

$$x + y = a^2.$$

Il m'a paru impossible de restituer le problème sous une forme qui le rende mathématiquement explicable.

χν πάντως ζ̅, τούτοις δ' ἐὰν προσθήσεις α̅, γίνονται η̅· ὡσαύτως ... φέλης ἀπὸ τῶν ε̅, α̅, ἐναπελείφθησαν δ̅· πρόσθες τούτοις καὶ δ̅, ... γένοντο η̅, καὶ λέλυται τὸ ζητούμενον.

Ἔτι διὰ πλείονα πεῖραν δεικτέον τοῦτο καὶ δι' ἑτέρου ζητήματος· ᾐτήσατό τις ἑτέρῳ δοῦναι αὐτῷ γ̅ καὶ λαβεῖν ἐξ αὐτοῦ ἕξ, καὶ εὑρεθῆναι τούτους ἐξ ἴσου κατέχοντας· ὁ δ' ἀντεῖπε δοῦναι αὐτῷ ϛ̅ καὶ λαβεῖν ἐξ αὐτοῦ γ̅, καὶ εὑρεθῆναι καὶ οὕτως ἐξισάζοντας. ἐρωτῶ μαθεῖν πόσα εἶχε ὁ εἷς καὶ πόσα ὁ ἄλλος.

Ἀπόκρισις. Ὁ μὲν εἷς εἶχεν κ̅α̅, ὁ δὲ ἕτερος ι̅ε̅, καὶ ψηφίζεται κατὰ τὴν δοθεῖσαν ἔφοδον οὕτως· ϛ^{κις} τὰ ϛ̅, λ̅ϛ̅· τούτων τὸ 𐅵, ι̅η̅· ἔτι ἄφελε ἀπὸ τῶν ϛ̅ τὰ προτεθέντα γ̅, καὶ ἐναπελείφθησαν γ̅· ταῦτα καὶ πρόσθες καὶ ἄφελε τῷ 𐅵 μέρει τοῦ λ̅ϛ̅ ἤτοι τοῖς ι̅η̅, καὶ ἐγένετο ἡ μὲν μία μερὶς κ̅α̅, ἡ δὲ ἑτέρα ι̅ε̅. ἐὰν γοῦν ἀφέλῃς ἀπὸ τοῦ ι̅ε̅ γ̅, προσθήσεις <δὲ> ϛ̅, ἕξεις πάντως ι̅η̅· ὡσαύτως ἐὰν ἀφέλῃς ἀπὸ τοῦ κ̅α̅ ϛ̅, προσθήσεις δὲ τούτῳ γ̅, πάλιν ἕξεις ι̅η̅· καὶ ἰδοὺ εὑρέθησαν ἀμφότεροι μετὰ τὴν δόσιν καὶ ἀντίδοσιν ἐξ ἴσου κατέχοντες, ὥστ' ἐπὶ παντὸς ἀριθμοῦ ἀληθεύσει ἡ τοιαύτη μέθοδος.

ιε. Εἶπέ τις πρὸς ἕτερον, ὅτι ἀργυρίους εἶχον ὅσοι δήποτε ἦσαν ἐν τῷ 40
μαρσιπίῳ μου καὶ ἀπελθὼν εἰς μίαν πανήγυριν ἀπεβαλόμην τὰ γ$^{\alpha}$ τῶν ὅλων· εἶτα ἀπελθὼν εἰς δευτέραν ἀπεβαλόμην αὖθις τῶν ὅλων τὰ δ$^{\alpha}$· εἶθ' ὁμοίως εἰς τρίτην ἀπιὼν ἀπεβαλόμην ε$^{\alpha}$ καὶ εἰς τετάρτην ὡσαύτως ἐξεφόρησα τὰ ϛ$^{\alpha}$ τῶν ὅλων· ἔσχατον δὲ πάντων ἀνοίξας τὸ ἑαυτοῦ μαρσίπιον, εὗρον ἀργυρίους λ̅ϛ̅ καὶ μόνον. ζητῶ μαθεῖν πόσα ἦσαν τὰ ὅλα ἐξ ἀρχῆς.

Ἀπόκρισις. ψ̅κ̅.

1. προσθήσῃς A. — 5. γ̅] ἐξ A. — ἐξ] γ̅ A. — 12. δὲ] om. A. — 15. ἐπὶ] ἔτι A. — 16. ἀργιρίους A. — 20. ἑαυτοῦ] A, ἐμαυτοῦ Tannery.

multiplie 4 par lui-même, il vient 16; la moitié en est 8. Puisque, d'autre part, chacun a proposé 1, retranche-le de 4, il reste 3; ajoute ce nombre à 8, ce qui fait 11; le premier a donc 11. Maintenant retranche de même 3 de 8, reste 5; c'est ce qu'a le second. Si donc de 11 on prend 4, il reste 7, si l'on y ajoute 1, il vient 8; de même si de 5 on retranche 1, il reste 4; si l'on y ajoute 4, il vient 8, et le problème est résolu.

Pour s'exercer davantage, on peut prendre une seconde question : Quelqu'un a demandé à un autre de lui donner 3 et de recevoir 6, en sorte qu'ils aient la même somme; l'autre demande au premier de lui donner 6 et de recevoir 3 et de se trouver ainsi égaux. Je demande combien a l'un et combien a l'autre.

Réponse. L'un a 21, l'autre 15; ce qui se calcule comme suit d'après la méthode donnée : 6 fois 6, 36; la moitié en est 18; retranche maintenant de 6 les 3 proposés, reste 3; ajoute-le et retranche-le de la moitié de 36, soit 18; il vient d'un côté 21, de l'autre 15. Si donc de 15 tu retranches 3, et que tu ajoutes 6, tu auras 18; de même si de 21, tu retranches 6 et que tu ajoutes 3, tu auras encore 18. Ainsi tu as trouvé les deux ayant le même nombre après avoir donné et reçu, en sorte que la méthode est vraie pour tout nombre.

40 XV. Quelqu'un dit à un autre : Il y avait dans ma bourse en *argyries* ce qu'il y avait dedans; étant allé à une foire, j'en ai dépensé le $\frac{1}{3}$; puis dans une autre, encore le $\frac{1}{4}$ du tout; dans une troisième, le $\frac{1}{5}$ du tout, et enfin dans une quatrième, j'ai déboursé le $\frac{1}{6}$ du tout; après quoi, ouvrant ma bourse, j'y ai trouvé en tout 36 *argyries*; je demande combien j'en avais primitivement.

Réponse. 720.

Ἡ δὲ τούτου εὕρεσις γίνεται οὕτως· ἴδε πόθεν δύνασαι ἐκβαλεῖν ἅμα γον, δον, εον καὶ ϛον, ἤγουν ἀφ' ἑνὸς ἀριθμοῦ, καὶ ἐρεῖς πάντως ὅτι ἀπὸ τοῦ ξ· τούτου γὰρ τὸ γον εἰσὶν κ, τὸ δον ιε, τὸ εον ιβ, καὶ τὸ ϛον ι, ἅπερ ὁμοῦ συντιθέμενα γίνονται νζ· ταῦτα δὲ ἀπὸ τῶν ξ ἐκβαλλόμενα, καταλιμπάνονται γ. ἀλλ' ἡμεῖς λϛ ζητοῦμεν· τί οὖν ποιητέον; πολυπλασιάζω τὰ λϛ ἐπὶ τὰ ξ, καὶ γίνονται ͵βρξ· ταῦτα μερίζω εἰς τὰς ἐναπολειφθείσας γ μονάδας, καὶ ἔρχονταί μοι ἀπὸ τοῦ μερισμοῦ ψκ. ἀπὸ γοῦν τῶν ψκ ἐὰν ἐκβάλω γον, δον, εον καὶ ϛον, καταλιμπάνονται μόνα λϛ· ἑνὶ γὰρ τὸ γον τούτου σμ, τὸ δον ρπ, τὸ εον ρμδ, καὶ τὸ ϛον ρκ, ἅπερ ὁμοῦ συντιθέμενα γίνεται χπδ, ἅτινα ἐκ τῶν ψκ ἐκβληθέντα, μένουσι καὶ λϛ.

ιϛ. Εὐξάμενός τις ζῆσαι ἔτι ἄλλα ὧν ἔζησε τὸ γον καὶ τὸ εον, εἰσηκούσθη καὶ ἔζησεν ἔτη ρλη. ζητῶ μαθεῖν πόσων ἐτῶν ἦν ὅτε ηὔξατο. 41

Λύσις. ϙ.

Ἡ δὲ τούτου εὕρεσίς ἐστιν αὕτη· πολυπλασίασον τοὺς ὁμωνύμους τῶν μερῶν ἀριθμούς, ἤγουν τὸν γ ἐπὶ τὸν ε, καὶ γίνεται ιε· εἶτα σύνθες τὸν γ μετὰ τοῦ ε, καὶ γίνονται η· ταῦτα μῖξον τοῖς ιε, καὶ γίνονται κγ· ἄρτι πολυπλασίασον τὰ ρλη ἐπὶ τὸν ιε, καὶ γίνονται ͵βο· τούτων λάβε τὸ κγον, καί εἰσιν ϙ. ἦν ἄρα, ὅτε ηὔξατο, ἐτῶν ϙ· τούτων γὰρ <τὸ> μὲν γον εἰσὶ λ, τὸ δὲ εον ιη, ὁμοῦ μη· ταῦτα δὲ τοῖς ϙ συντιθέμενα ποιοῦσιν ρλη.

ιζ. Εἶχέ τις πρόβατα ὅσα δήποτε εἶχε, καὶ ἐμπεσὼν εἰς λύκους, ἀφῃρέθη τὰ γα, καὶ πάλιν φεύγων ἐνέπεσεν εἰς ἄλλους λύκους καὶ ἀφῃρέθη τῶν ὅλων δα, καὶ αὖθις φεύγων ἐνέπεσεν εἰς ἑτέρους καὶ ἀφῃρέθη τὰ εα, καὶ ἀπῆλθεν εἰς τὸν οἶκον αὐτοῦ μετὰ εἰκοσιτεσσάρων μόνον. δέον μαθεῖν πόσα πρόβατα εἶχε. 42

Ἀπόκρισις. ξ.

Ἡ δὲ τούτου μέθοδός ἐστιν αὕτη· ἐπειδὴ εἶχεν ὕστερον κδ καὶ ἀφῃρέθη

2. ὅτι] ὃ A. [— 9. γίνεται] A ; p. e. γίνονται.] — 10. μενουουσι A. [— 15. γίνεται] A; p. e. γίνονται.] — 16. γίνονται (alt.)] γένουνται A. [— 18. τὸ (pr.)] om. A.] — ὅλων] lire ou entendre λοιπῶν.

Voici comme on le trouve : regarde de quel nombre tu peux retrancher son $\frac{1}{3}$, son $\frac{1}{4}$, son $\frac{1}{5}$, son $\frac{1}{6}$, à savoir du même nombre; tu diras bien que c'est de 60; car le $\frac{1}{3}$ en est 20, le $\frac{1}{4}$ 15, le $\frac{1}{5}$ 12, le $\frac{1}{6}$ 10, ce qui fait en tout 57; les retranchant de 60, reste 3. Mais nous cherchions 36; que faut-il donc faire? Je multiplie 36 par 60, il vient 2,160; je divise par les 3 unités du reste, la division me donne 720. Si donc de 720 je retranche son $\frac{1}{3}$, son $\frac{1}{4}$, son $\frac{1}{5}$, son $\frac{1}{6}$, il ne restera que 36; car le $\frac{1}{3}$ de 720 est 240; le $\frac{1}{4}$, 180; le $\frac{1}{5}$, 144; le $\frac{1}{6}$, 120, ce qui fait en tout 684, lesquels, retranchés de 720, laissent 36 comme reste.

41 XVI. Quelqu'un ayant formé le vœu de vivre encore le $\frac{1}{3}$ et le $\frac{1}{5}$ des années qu'il avait déjà vécu, a été exaucé et a vécu en tout 138 ans; je demande quel âge il avait lors de son vœu.

Solution. 90.

Voici comment on le trouve : multiplie les nombres dénominateurs des *quantièmes*, c'est-à-dire 3 par 5, il vient 15; ajoute maintenant 3 et 5, ce qui fait 8; ajoute à 15, il vient 23. Multiplie 138 par 15, ce qui fait 2,070; prends-en le $\frac{1}{23}$, qui est 90; il avait donc 90 ans lors de son vœu; car le $\frac{1}{3}$ en est 30, le $\frac{1}{5}$ 18, en tout 48, qui ajoutés à 90, donnent 138.

42 XVII. Quelqu'un avait des moutons autant qu'il en avait; rencontrant des loups, il a perdu $\frac{1}{3}$ de son troupeau; s'étant sauvé d'eux, il en rencontre d'autres et perd $\frac{1}{4}$ de ce qui lui reste; s'étant sauvé une seconde fois et en ayant encore rencontré, il a perdu cette fois le $\frac{1}{5}$, et rentré chez lui, n'a plus que 24 moutons. Il faut savoir combien il en avait d'abord.

Réponse. 60.

Voici la méthode : puisqu'en dernier lieu il lui reste

τὰ ε^{α}, λοιπὸν ἀφῃρέθη ς̅· πάλιν ἐπειδὴ κ̅δ̅ καὶ ς̅ γίνονται λ̅, καὶ ἀφῃρέθη τὰ δ^{α}, λοιπὸν ἀφῃρέθη ι̅, ἅπερ μετὰ τῶν λ̅ γίνονται μ̅· πάλιν ἐπεὶ ἀφῃρέθη τὰ γ^{α}, λοιπὸν ἀφῃρέθη κ̅· κ̅ οὖν καὶ μ̅, ξ̅ ποιοῦσιν· ξ̅ ἄρα ἦσαν τὰ ὅλα πρόβατα.

ιη. Τρεῖς ἄνθρωποι ἔβαλον εἰς ἓν μαρσίπιον ὑπέρπυρα ι̅, ὁ μὲν εἷς β̅, ὁ δὲ 43
ἕτερος γ̅, καὶ ἄλλος ε̅, καὶ ποιήσαντες δι' ἐκείνων πραγματείαν, ἐποίησαν τὰ ι̅, μ̅. ζητῶ μαθεῖν τί ἀνήκει ἑκάστῳ ἀπὸ τῶν μ̅ νομισμάτων.

Ἀπόκρισις. Τῷ μὲν η̅, τῷ δὲ ι̅β̅, τῷ δὲ κ̅.

Ἡ δὲ τούτου μέθοδός ἐστιν αὕτη· σύνθες τὰ β̅ καὶ γ̅ καὶ ε̅, καὶ γίνονται ι̅· εἶτα πολλαπλασίασον τὰ μ̅ ἐπὶ τὰ β̅, καὶ γίνονται π̅· καὶ μερίσας αὐτὰ ἐπὶ τὸν ι̅, τὰ ἀπὸ τοῦ μερισμοῦ η̅ ὄντα (ι^{κις} γὰρ τὰ η̅, π̅) δὸς τῷ τὰ β̅ ἐμβαλόντι. πάλιν πολλαπλασίασον τὰ μ̅ ἐπὶ τὰ γ̅, καὶ γίνονται ρ̅κ̅, καὶ μερίσας ταῦτα πάλιν ἐπὶ τὸν ι̅, τὰ ἀπὸ τοῦ μερισμοῦ ι̅β̅ δὸς τῷ τὰ γ̅ ἐμβαλόντι· εἶτα πολλαπλασίασον καὶ ἐπὶ τὰ ε̅ τὰ μ̅, καὶ γίνονται σ̅, καὶ μερίσας καὶ αὐτὰ ἐπὶ τὸν ι̅, τὰ ἀπὸ τοῦ μερισμοῦ κ̅ ὄντα δὸς τῷ βαλόντι τὰ ε̅. ταῦτα δὲ τὰ κ̅ καὶ τὰ ι̅β̅ καὶ τὰ η̅ συντιθέμενα τὸν μ̅ ποιοῦσιν.

Καὶ ἐπὶ τῶν ἄλλων ὁμοίων δὲ τοιαύτῃ μεθόδῳ χρώμενος ἀσφαλῶς τὰ ζητούμενα λύσεις.

Μέθοδος δι' ἧς ἀστείως εὑρήσεις οἷον ἀριθμὸν ἔχει τις ἐπὶ νοῦν κ. τ. ε.

5. ὑπέρπυρα se trouve ici seulement en toutes lettres dans A. — 6. ἄλλος] A, ὁ ἄλλος Tannery. — 11. τῷ] τῶν A. — 19. Voir *Nicomachi Geraseni Pythagorei Introductionis Arithmeticæ libri II* rec. Hoche (Leipzig, Teubner, 1866), page 152, 4–154, 10.

24 moutons, en ayant perdu le $\frac{1}{5}$, il en a perdu 6 à cette fois; 24 et 6 font 30; cette autre fois, il avait perdu $\frac{1}{4}$, soit 10, ce qui avec 30 fait 40. Comme ici il a perdu $\frac{1}{3}$, c'était 20; or 20 et 40 font 60; il avait donc en tout 60 moutons.

43 XVIII. Trois hommes ont mis dans une bourse 10 *hyperpyres*, à savoir : l'un 2, l'autre 3, le troisième 5. Ayant fait une affaire avec cette somme, des 10 ils ont fait 40. Je demande combien revient à chacun des 40 *nomismata*.

Réponse. A l'un 8, à l'autre 12, au troisième 20.

Voici la méthode : ajoute 2 et 3 et 5, ce qui fait 10; multiplie maintenant 40 par 2, il vient 80; divise par 10, le quotient est 8 (car 10 fois 8, 80), donne-le à celui qui a mis 2. Multiplie 40 par 3, il vient 120; divise par 10, et donne le quotient 12 à celui qui a mis 3. Enfin multiplie 5 par 40, il vient 200; divise par 10, et donne le quotient 20 à celui qui a mis 5. Ces parts, 20, 12 et 8, ajoutées font 40.

Pour les autres problèmes semblables, l'emploi de la même méthode te donnera sûrement la réponse.

INDEX

[On cite page et ligne du présent volume]

I

INDEX DES MOTS QUI NE FIGURENT PAS DANS LE *THESAURUS* DE L'ÉDITION DE DIDOT.

Les mots marqués d'une étoile se trouvent dans le *Glossaire* de Ducange.

II

INDEX HISTORIQUE ET MÉTROLOGIQUE.

III

INDEX ARITHMÉTIQUE.

minateur est le plus grand.

ἐναπολείπεσθαι, 100, 18, 20; 102, 1, 2; 148, 9, 11; 162, 2, 3, etc., rester (d'une soustraction).

ἐνεῖναι. — ἡ ἐνοῦσα τῷ στοιχείῳ ποσότης, le nombre désigné par une lettre numérale, 90, 9.

ἑνοῦν, 130, 12, 26; 132, 19; 134, 12; 158, 19; 166, 2 (178, 5), additionner. Cf. ἕνωσις (ἡ), 96, 14; 118, 18.

ἐπακταί (αἱ). — τῶν μηνῶν, 138, 8, les résidus par rapport à 7 des nombres de jours des mois.

ἐπέκεινα, 128, 7, au-dessus (d'un nombre soustrait jusqu'au nombre dont il est retranché).

ἕπεσθαι. — αἱ αὐταὶ μέθοδοι ἕψονται ἐν τοῖς ἄλλοις λογαριασμοῖς, 144, 10; 154, 4.

ἐπιβάλλειν, synonyme de ἀνήκειν pour la division, 98, 14 et ss. Cf. 146, 19; 148, 2, 7. — Voir βίσεξτος.

ἐπιδιδόναι, accroître (par multiplication), 90, 9.

ἐπίλυσις (ἡ), 104, 23, solution; synonyme de λύσις.

ἐπιλύειν. — τὸ ζητούμενον ἐπιλύειν, 146, 11.

ἐπιμετρεῖν, 144, 6, multiplier.

ἐπίπεδος. — ἐπίπεδος πολλαπλασιασμός, 122, 18, produit de deux nombres seulement.

ἐπίσημος. — τὸ ἐπίσημον ϛ, 88, 8.

ἐπιταχθείς (ἀριθμός), 176, 11, nombre donné dans l'énoncé d'un problème.

ἐρώτημα (τὸ), 146, 10, et ἐρώτησις (ἡ), 152, 3, 20, question ou problème.

ἔσχατος. — ἔσχατον μόριον, 120, 30; 122, 4; 124, 22, 28, la fraction la dernière et la plus petite dans une suite de quantièmes.

ἑτερομήκης. — ἑτ. ἀριθμός, 98, 8, nombre de la forme $n(n+1)$. — ἑτερομήκης πολλαπλασιασμός, 122, 19, produit de deux nombres différents.

εὐθεῖα. — ἐπ' εὐθείας, 94, 2, 10, et κατ' εὐθεῖαν, 94, 13, employés synonymement.

εὕρεσις (ἡ), 96, 10, etc. Synonyme de λύσις.

εὖρος (τὸ), 162, 5, largeur, au lieu de πλάτος.

ἐφοδεύεσθαι. — ἡ δὲ τούτου εὕρεσις ἐφοδεύεται οὕτως, 156, 4.

ἔφοδος (ἡ), 120, 29; 124, 1; 126, 27; 148, 3; 182, 9. Synonyme de μέθοδος.

ζήτημα (τὸ), 86, 6; 118, 3, etc., et ζήτησις (ἡ), 140, 8; 142, 17 (154, 6), problème.

ἡμεροευρέσιον (τὸ), 136, 14; 138, 4. — Pour trouver quel jour de la semaine tombe une date donnée de l'ère byzantine, prendre le nombre du cycle solaire (voir κύκλος), y ajouter : 1° la partie entière de son quotient par 4; 2° les épactes (voir ἐπακταί) des mois écoulés depuis le 1er octobre de l'année précédente jusqu'au 1er du mois donné; 3° le nombre du quantième donné; prendre le résidu du total par rapport à 7. Ce résidu exprime l'ordre du jour de la semaine, en comptant le dimanche pour le premier jour.

ἥμισυ est ordinairement abrégé en ς″;

son synonyme δυοστόν, 114, 16; 176, 4.

θεμέλιος (ὁ), fondement, 86, 8; 118, 5. — pour πυθμήν (voir βάθρον), 104, 3, 5. — θεμέλιος τῆς σελήνης, 134, 24; 136, 7, 9, 24, l'âge de la lune au premier janvier.
θεώρημα (τὸ), 148, 16.

ἰσάκις. — πανταχόθεν ἰσάκις ἴσος, 162, 19, dit d'un cube.
ἰσόπλευρος. — τετράγωνος ἰσόπλευρος, 98, 6.

καθολικός. — καθολικὴ μέθοδος, 104, 23. Cp. 154, 8,
κανών (ὁ), 144, 3, règle de calcul.
καταλείπεσθαι, 136, 14; 166, 10, 13, 25, etc., et καταλιμπάνεσθαι, 96, 22, 23; 168, 8, etc., rester (d'une soustraction).
καταλήγειν. — καταλήγει ὁ ἀριθμὸς εἰς τὸν Μάρτιον μῆνα, 136, 19, le compte (d'un nombre de jours) s'arrête dans le courant du mois de Mars.
καταμετρεῖν, multiplier. — Abs. 140, 10, etc.; avec μετά (gén.), 146, 20. — compter, 164, 3.
κατέχειν (ἐν χειρί), 90, 15, figurer un nombre sur une main.
κεφάλαιον (τὸ). — 118, 15, les 6 chapitres du calcul élémentaire. — 140, 8, les trois chapitres du πολιτικὸς λογαριασμός. — 156, 25, τοῦ ἀριθμοῦ τὸ κεφάλαιον, le nombre proposé.
κρατεῖν, synonyme de κατέχειν, 90, 16 et ss. — prendre (un nombre), 120, 15; 136, 7, 27. — κρατεῖν μέθοδον, 146, 11.
κυβίζειν, élever au cube. — κύβισον ἐφ' ἑαυτά, 162, 14.
κυβισμός (ὁ), élévation au cube, 162, 18.
κύβος (ὁ), cube, 98, 10; 122, 20.
κύκλος (ὁ), 134, 23; 136, 27; 138, 6. — κύκλος τοῦ ἡλίου, nombre du cycle solaire de 28 ans, à savoir 17 pour l'année 6849 de l'ère byzantine; sert à trouver le jour de la semaine (voir ἡμεροευρέσιον). — κύκλος τῆς σελήνης, nombre du cycle lunaire de 19 ans, à savoir 9 pour l'année 6849; sert à trouver l'âge de la lune au 1er janvier (voir θεμέλιος). Les deux cycles sont supposés commencer avec l'ère byzantine.

λείπειν, 132, 7; 136, 11. — λείπειν πρός, 138, 2, être la différence par rapport à un nombre (plus grand). — λείπεσθαι πρὸς τὸν δ̄ μονάδα μίαν, 132, 6; 138, 20, être inférieur à 4 d'une unité.
λεπτομερέστερον (τὸ), 102, 7; 132, 13, etc., dit du procédé d'extraction des racines carrées avec approximation du second degré.
λεπτόν. — τὸ πάντη λεπτότερον, 128, 23. — une fraction, 130, 1, 18 et ss.; 132, 20 et ss.; 170, 28 et ss. λεπτὸν σκη^ον $= \frac{1}{228}$, λεπτὰ κη^α ῑγ $= \frac{13}{28}$. λεπτὰ ὀνομάζομεν ἀπό, nous prenons comme dénominateur des fractions, 166, 18.
λογαριασμός (ὁ), 144, 10; 146, 9; 150, 15; 154, 3, 5. — πολιτικὸς λογαρια-

(Extrait des *Notices et extraits des manuscrits de la Bibliothèque Nationale*, 1886, t. XXXII, 1re partie, p. 121-252.)

LES CHIFFRES ARABES

DANS LES MANUSCRITS GRECS

Gardthausen dit dans sa *Griechische Palæographie* (p. 269) [1] : « Les chiffres arabes... n'ont pénétré que très tard chez les Byzantins par l'intermédiaire des Occidentaux et n'ont été employés que très rarement. Les écrivains byzantins ont toujours regardé ces chiffres arabes comme quelque chose d'étranger et les ont évités autant que possible. » Il ne cite, d'ailleurs, l'emploi de ces chiffres que pour des dates de manuscrits d'après l'ère chrétienne (à partir de 1427) et remarque que les années de l'ère du monde sont toujours, même après 1492, notées dans le système alphabétique.

Dans ses *Vorlesungen über Geschichte der Mathematik* (p. 433) [2], après avoir parlé du traité de Maxime Planude, Ψηφοφορία κατ' Ἰνδούς, M. Cantor s'exprime ainsi : « Voici donc, pour la première fois au xive siècle, le calcul avec les chiffres hindous importé à Byzance, au moins deux cents ans après qu'il était déjà arrivé par un autre chemin à la connaissance de l'Europe occidentale. »

Il suffit de rapprocher ces deux passages d'ouvrages tout récents et cependant déjà classiques, pour voir combien peu

[Cp. *Grande Encyclopédie*, t. XI, p. 22-24 : Chiffres ; v. plus loin.

[1. 1re édition.

2. 1re édition].

a été approfondie la question que je me propose d'aborder.

Ce que dit Gardthausen ne peut s'expliquer que s'il entend par chiffres arabes (*die sogenannten arabischen Zahlen*) les chiffres en usage dans l'Occident, et s'il omet systématiquement de parler des chiffres de Planude, lesquels sont beaucoup plus voisins des véritables chiffres arabes. Quant à la constatation que fait l'illustre historien des mathématiques, elle soulève immédiatement un doute très sérieux.

Dès le commencement du XIIIe siècle, la connaissance de l'*algorithme* (comme on disait) était répandue dans tout l'Occident. Non seulement les Latins avaient dès longtemps des relations suivies avec les Byzantins, mais en 1204, ils s'emparent de Constantinople, et pendant plus d'un demi-siècle dominent l'Orient. Comment n'y auraient-ils pas implanté leur calcul? Si leurs chiffres n'y ont pas gardé la prédominance, n'est-on pas amené à croire que les Grecs devaient, dès auparavant, avoir fait connaissance avec les chiffres des Arabes, et qu'ils les ont dès lors gardés de préférence?

Je me propose de réunir ici les quelques documents que j'ai rencontrés jusqu'à présent dans les manuscrits mathématiques grecs et qui peuvent éclaircir ces questions.

D'après ce que j'ai appris de M. Heiberg, des scholies au Xe livre d'Euclide dans le ms. *Vindobon.* XXXI, 13 (V), probablement du XIIe siècle, contiennent les chiffres avec des formes directement empruntées aux Arabes [1]. Ce serait là le plus ancien témoignage de la connaissance des chiffres arabes par un Byzantin.

Mais autant qu'on en peut juger par la notation de quelques

[1. Voir *Euclidis opp. edd. Heiberg et Menge*, t. V, p. XIX. Cp. *Hermes*, t. XXXVIII, p. 345.]

nombres supérieurs à 9, ce Byzantin n'aurait pas encore compris le véritable emploi du zéro. Nous serions donc là dans la période à laquelle appartient le scholie du moine Néophytos que j'ai publié dans la *Revue archéologique* de 1885 [voir ci-dessus, n° 2], et d'après lequel chaque chiffre significatif est surmonté d'un nombre de petits cercles correspondant à son rang après le premier à droite exclusivement.

Il nous faut maintenant faire un saut brusque d'au moins cent ans pour arriver à la fin du XIIIe siècle, c'est-à-dire aux manuscrits inédits du Τετράβιβλος de Georges Pachymère. J'en parlerai d'après le plus ancien connu, qui appartient à la bibliothèque de Saint-Marc à Venise (255 du fonds Nani) et que l'honorable préfet, M. Castellani, a bien voulu mettre à ma disposition.

Ce manuscrit, du XVe siècle, présente un certain nombre de scholies écrits de la même main que le texte et qui paraissent aussi anciens. Au fol. 182 v°, là où Pachymère aborde le Xe livre d'Euclide, un scholie présente les chiffres arabes, sous une forme tout à fait semblable à celle des chiffres de Néophytos et de quelques manuscrits d'Euclide (p. ex. le *Vindobon.* V et le *Paris. gr.* 2342 au Xe livre, en marge) :

L'usage de ces chiffres et du zéro est très nettement expliqué, et, à partir de là, ils sont employés sur les figures où il y a lieu d'indiquer en nombre, soit des dimensions, soit des surfaces.

Il n'y a pas, à la vérité, de preuve directe que ces inscriptions remontent réellement à Pachymère; mais le fait devient très probable si l'on fait les remarques suivantes :

Les Grecs marquaient alors les points de leurs figures géo-

métriques par des lettres minuscules, c'est-à-dire par des caractères identiques à leurs signes numéraux. Il y avait donc, pour éviter la confusion, intérêt à noter en chiffres les nombres inscrits sur la figure, même quand partout ailleurs, conformément à la tradition, on employait le système alphabétique. Les figures du commentaire de Maxime Planude sur Diophante nous offrent un autre exemple de cet usage qui a dû être assez fréquent dès que la connaissance des chiffres arabes s'est répandue chez les Byzantins.

Or, sur le manuscrit de Pachymère, les nombres écrits en chiffres ont été, la plupart du temps, mais pas toujours, retranscrits dans le système alphabétique; c'est que, sans doute, ce dernier était plus familier au copiste. Une autre preuve du peu d'habitude des chiffres qu'avait ce dernier, c'est que plusieurs fois il a cru nécessaire d'écrire tout au long τζίφρα, à côté de zéro, comme si l'on pouvait s'y tromper[1].

Il est à noter que dans une démonstration spéciale (f. 194), les chiffres sont passés dans le texte où ils doublent les désignations en lettres. Ce singulier passage est reproduit de la sorte dans les manuscrits de Paris qui, au contraire, n'ont pas conservé les scholies, ni les inscriptions chiffrées sur les figures. D'ailleurs, les copistes de ces manuscrits, qui sont du xvi[e] siècle, ne comprenant plus ces caractères, les ont tellement déformés qu'au premier abord on serait tenté de les prendre pour des lettres grecques, indiquant des fractions à la suite des nombres entiers.

Enfin la collation complète du manuscrit de Saint-Marc m'a convaincu qu'il doit dériver immédiatement, ou à très peu près, de l'original de Pachymère. Je n'hésite donc pas à voir là une

1. On a pu voir que le 5 arabe est également représenté par un cercle, mais plus grand.

seconde preuve de la connaissance des chiffres arabes par les Byzantins avant Maxime Planude, qui appartient à la génération suivante : on voit que, comme la prem
rattache à l'enseignement de la géométrie d'Eucli
approfondi des manuscrits des *Éléments* du XIIe au
pourrait peut-être en fournir des nouvelles [1].

J'arrive maintenant à établir qu'au temps de Maxime
nude, les chiffres occidentaux étaient également répandus
les Grecs.

On ne peut dater le traité du *Calcul selon les Hindous*; mais bien certainement s'il n'est pas postérieur à l'année 1300, il ne peut guère être sensiblement antérieur. Or il existe, à la Bibliothèque nationale (supplément grec 387), un manuscrit du XVe siècle, qui est la copie d'un recueil mathématique fait par un particulier pour son usage; une partie au moins de ce recueil peut être datée avec précision de 1303, par une indication expresse des années des ères chrétienne et byzantine, plus loin par un calcul de la Pâque pour la présente année. Dans l'intervalle, se trouve un traité anonyme de *Calcul hindou* différent de celui de Planude, et néanmoins offrant avec ce dernier de grandes ressemblances.

Il ne m'a pas encore été possible d'étudier ce traité assez complètement pour décider si c'est un abrégé, ou au contraire un modèle par rapport à celui de Planude. Peut-être même est-ce un premier essai de ce dernier; peut-être lui et l'anonyme ont-ils tous deux puisé à une même source. En tous cas, tout en attribuant, comme Planude, ces chiffres aux Hindous, notre traité leur donne les formes ci-après :

1 z 3 ·ℓ ч 6 v 8 9 0

[1. Cp. ci-dessus, p. 200, n. 1.]

e de méconnaître l'origine occidentale.
tré le même traité dans un manuscrit
du xvie siècle, dont le copiste a natu-
. . s formes archaïques celles qui étaient
n Italie.
édition de Gerhardt, les formes adop-
ois qu'elles seront un peu plus fidèle-
e suit :

ı ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ v ʌ ۹ o

, diffèrent guère en somme de celles de Pachymère
e 4 et surtout le 5. Planude s'est à cet égard rap-
es chiffres des Persans, dont les astronomes commen-
çaient à préoccuper sérieusement les rares savants de Byzance.

Dans le manuscrit gr. 1411 du Vatican (xve siècle) et dans sa copie à la Bibliothèque Nationale, fonds grec 2428, se trouve une réédition du *Calcul hindou* de Planude, faite par Nicolas Artavasde Rhabdas, et en marge deux séries de chiffres sous les rubriques λατινικά et ἰνδικά.

La seconde reproduit les formes de l'anonyme de 1303, ce qui nous explique la désignation, quoique en réalité ces chiffres soient aussi bien occidentaux que ceux de la première série :

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Les mêmes manuscrits contiennent, dans le traité de Manuel Moschopoulos sur les carrés magiques, un diagramme où la somme constante, 34, des lignes et des colonnes, est répétée huit fois en dehors du carré. Par une bizarrerie singulière, tandis que partout ailleurs, dans ces diagrammes, la notation

alphabétique est seule employée, ici le nombre 34 est écrit, deux fois avec les chiffres de Planude, trois fois avec ceux de la série λατινικά, trois fois avec ceux de la série ἰνδικά (anonyme de 1303).

En résumé, dans les manuscrits grecs antérieurs au XVIe siècle, on peut rencontrer au moins quatre variétés de formes de chiffres, savoir deux orientales, deux occidentales.

En dehors des traités spéciaux sur le calcul h chiffres se trouvent à peu près exclusivement sur grammes ou figures géométriques; cependant ils r exceptionnellement être passés dans le corps du texte.

Les copistes du XVIe siècle, peu familiers avec les forr archaïques de ces chiffres, les ont souvent défigurés, en sort qu'au premier abord on peut être porté à y voir des lettres.

La connaissance du calcul avec les chiffres doit s'être répandue chez les Grecs assez longtemps avant le traité de Planude. Toutefois, au XIIe siècle, elle devait être encore excessivement rare.

(Extrait de la *Revue archéologique*, 3e s., t. VII, 1886, pp. 355-360

THÉODORE PRODROME

SUR LE GRAND ET LE PETIT

(A ITALICOS)

TEXTE GREC INÉDIT ET NOTICE

---

1. Théodore Prodrome est bien connu de quiconque s'est occupé des auteurs byzantins; mais on n'a jusqu'à présent publié de lui que des vers et quelques opuscules purement littéraires. Peut-être n'est-il pas inutile de le montrer sous une autre face, comme logicien et commentateur d'Aristote.

Son nom ne figure pas dans le *conspectus* de la publication des Commentaires grecs sur Aristote, entreprise sous les auspices de l'Académie de Berlin, tandis que *Leo Magentinus* y a trouvé sa place. A la vérité, si l'on se rapporte au Catalogue imprimé de la Bibliothèque nationale :

> « 1932. — *Theodori Prodromi paraphrasis in Analytic. posteriorum Aristotelis librum secundum, seu potius in Leonem Magentinum, Mitylenæum metropolitam, de demonstratione.* »

pour le titre de l'ouvrage qui pourrait être ainsi recueilli, l'exclusion se comprend. Mais si l'on réfléchit que Prodrome vivait au commencement du XII[e] siècle et le Magentène deux cents

ans plus tard, il est trop clair que la donnée du catalogue est fausse et l'exclusion peu justifiée.

En fait, le titre grec du traité qui occupe les 40 premiers feuillets du manuscrit in-4°, fonds grec 1932, est le suivant :

Τοῦ λογιωτάτου κυροῦ Θεοδώρου τοῦ Προδρόμου παράφρασις εἰς τὸ ὕστερον τῶν Ὑστέρων Ἀναλυτικῶν Ἀριστοτέλους, ἤτοι εἰς τὸ δεύτερον τῆς ἀποδεικτικῆς τοῦ μητροπολίτου Μιτυλήνης Λέοντος τοῦ Μαγεντηνοῦ.

Si, d'autre part, on parcourt ce traité, on reconnaît qu'il est formé par la réunion de deux commentaires distincts, l'un de Prodrome, l'autre du Magentène; les divers morceaux de ces deux commentaires sont réciproquement enchevêtrés, mais différenciés par des inscriptions marginales : τοῦ προδρόμου. — τοῦ μαγεντηνοῦ.

Les quelques pages inédites que je publie ci-après, occupent dans le même manuscrit les trois feuillets suivants (41-43). La lecture en est assez facile pour que j'aie cru absolument inutile de les accompagner d'une traduction; telles quelles, peut-être permettront-elles de juger Théodore Prodrome comme logicien et induiront-elles à penser que, s'il n'y a pas grand espoir que son commentaire sur le livre II des *Derniers Analytiques* soit vraiment une œuvre très remarquable, il n'y en a pas moins quelque intérêt à le publier dans une collection comme celle de Berlin.

2. Dans le petit traité que j'édite, Prodrome ne commente pas Aristote, à proprement parler; il s'attache à réfuter un passage des *Catégories* où le Stagirite a placé le grand et le petit, le beaucoup et le peu dans la catégorie du πρός τι, et non pas du ποσόν; où il a nié que ces termes fussent respectivement contraires entre eux. Chacune de ces deux thèses est combattue par six *épichérèmes* successifs et, si tous les arguments de Prodrome ne sont pas également valables, on ne peut

nier qu'en somme, il ne se tire à son honneur de la tâche qu'il a entreprise.

Le préambule est particulièrement curieux par le style, dont la singulière afféterie ne trahit que malheureusement trop et l'auteur et l'époque, tandis que l'ensemble de l'argumentation est d'un tout autre caractère.

Déjà La Porte du Theil, dans les *Notices et extraits des manuscrits*, tome VIII, p. 215-219[1], a cité quelques mots de ce préambule; mais il a commis deux erreurs que la moindre attention lui eût évitée.

D'autre part, il prend ce préambule comme formant la fin d'un autre opuscule de Théodore Prodrome, qui ne se rattache aucunement au nôtre; il a sans doute été trompé par la présence de la particule δὲ tout au début du préambule.

D'un autre côté, il a cru retrouver le sophiste[2] Jean Italos, contemporain de Prodrome, dans le personnage auquel celui-ci a dédié son traité et adressé les louanges les plus hyperboliques, jusqu'à le mettre au niveau de Démosthène, de Platon et d'Aristide (Ælius); mais tous les manuscrits portent Ἰταλικός, et quand le moine Prodrome, d'ailleurs encore jeune, se donne comme l'*apôtre* de ce personnage, on ne peut y voir qu'un évêque.

Or, il y a eu effectivement vers cette époque un évêque de Philippopolis du nom de Michel Italicos, dont l'histoire parle

1. *Notice d'un manuscrit de la Bibliothèque du Vatican, coté* 305 *parmi les manuscrits grecs*. — Ce manuscrit du Vatican renferme un très grand nombre de morceaux de Théodore Prodrome; le traité Περὶ μεγάλου καὶ μικροῦ est précisément le dernier de ces morceaux, et il suit un dialogue intitulé *Xénédèmos*, et qui roule sur des *apories* tirées de l'ouvrage de Porphyre : Περὶ τῶν πέντε φωνῶν.

2. Ὕπατος φιλοσόφων.

nt su, par son éloquence insinuante, dominer l'em-
rad en 1147 et empêcher ainsi les croisés allemands
ager son diocèse dans leur marche sur Constantinople.
oge qu'en fait Nicétas Choniatès (éd. de Bonn, 1835, p. 83) justifie suffisamment le langage de Prodrome :

Ὁ γὰρ τῆς χώρας ἀρχιερεύς (ἦν δ' οὗτος ὁ Ἰταλικὸς Μιχαήλ, ὁ καὶ λόγῳ
ὶ σοφίας ὁποίας, εἴποι τις, μέλημα, κἂν ταῖς ὁμιλίαις τὸ ἦθος ἐπαγω-
αὶ λίθος ἄντικρυς Μάγνησσα), κ. τ. λ.[1].

ne reste à décrire les trois manuscrits de la Biblio-
nationale que j'ai utilisés et dont j'ai donné les
ntes :

A = fonds grec 1928, in-4°, sur papier, du XVe siècle (fol. 6-7).

B = fonds grec 1932, in-4°, sur papier, du XVe siècle (fol. 41-43).

C = fonds grec 2350, in-4°, sur papier, du XVe siècle (fol. 89-93).

Le dernier, qui est de la main d'Ange Vergèce, est très cer-

1. Je crois devoir signaler également une autre erreur commise au sujet de Prodrome dans la *Bibliothèque d'Engelhardt*, et qui a son origine dans la notice de La Porte du Theil.

Engelhardt indique, comme étant de Prodrome, un petit traité que Iriarte aurait publié sous le nom de Gemistus, pages 429-431 du catalogue des Mss. grecs de Madrid.

En fait Iriarte l'a publié sous le nom de Geminus, d'après le titre inscrit par Constantin Lascaris : Γεμίνου οἶμαι πρὸς τὸν Καίσαρα ἢ ὑπὲρ πρασίνων. C'est La Porte du Theil qui, d'une part, a supposé que Lascaris avait mal lu le nom de Gemistus (Pletho), qui, d'un autre côté, retrouvant ce traité sous le nom de Prodrome, dans le ms. 305 du Vatican, a cru devoir le lui restituer.

Mais ce traité est évidemment de l'époque des luttes entre les quatre factions ou couleurs du cirque de Constantinople, par conséquent bien antérieur soit à Gemistus, soit à Prodrome. S'il se retrouve parmi les écrits de ce dernier, ce ne peut être que parce qu'il en aura fait une copie à titre de curiosité.

tainement une copie du premier, non seulement[1] pour le traité de Prodrome, mais pour les cinq pièces qui suivent et qui se retrouvent dans A avec le même ordre, savoir :

1° Προθεωρία εἰς τὸ πέμπτον τῶν Εὐκλείδου τῆς γεωμετρίας στοιχείων. — A fol. 8, C fol. 94.

2° Ὅροι τοῦ παρόντος ε^ου στοιχείου. — A 8, C 94 verso.

3° Εἰς τὸ γ^ον θεώρημα τοῦ ε^ου στοιχείου. — A 8 verso, C 96 verso.

4° Εἰς τὰ Εὐκλείδου στοιχεῖα προλαμβανόμενα ἐκ τῶν Πρόκλου σποράδην καὶ κατ' ἐπιτομήν. — A 9, C 97.

5° Ἀριθμοὶ ἰνδικοί — Νεοφύτου μοναχοῦ σχόλιον. — A 15, C 111.

Les trois premiers de ces morceaux font partie d'une des chaînes de scholies sur les *Éléments*, que Heiberg doit publier dans son édition d'Euclide.

Le quatrième représente, à quelques divergences près, les extraits de Proclus compris dans les *Anonymi Variae Collectiones* de l'édition de Héron, par Hultsch (§§ 15-68).

J'ai publié le scholie du n° 5 dans la *Revue archéologique* de 1885 [voir ci-dessus n° 2].

Les n°s 1 et 2 ci-dessus suivent également, dans le manuscrit B (fol. 44-45), le traité de Prodrome à Italicos ; et ceci nous indique bien qu'il y a aussi une certaine parenté entre les manuscrits A et B, dont le premier est d'ailleurs un ancien *Codex Regius*, tandis que le second a été acquis en Orient pendant le XVIIIe siècle.

Cette parenté peut se limiter d'après les remarques suivantes. Les huit premiers feuillets de A sont d'une écriture différente de celle du reste du manuscrit ; et après eux recommençait une ancienne pagination. Ils ont donc formé un cahier

1. Le contenu qui précède dans C, *Catoptriques*, *Phénomènes*, *Optiques*, *Données* d'Euclide, *Préface* de Marinos sur les *Données*, a été tiré, par Ange Vergèce, d'autres manuscrits.

spécial, et, sauf le très court scholie n° 3 ci-dessus, tout ce qu'il contient se retrouve dans B, seulement dans un ordre un peu différent. En dehors de là, il n'y a plus rien de commun entre les deux manuscrits.

J'ai déjà indiqué la composition du manuscrit B jusqu'au folio 46. Là nous retrouvons ce qui, dans A, précède le traité à Italicos, sous les deux titres :

a. Διαίρεσις τῆς λογικῆς πάσης πραγματείας τοῦ Ἀριστοτέλους καὶ οἷον εἰπεῖν πίναξ ἀκριϐὴς τοῦ παρόντος βιϐλίου.

b. Ὁρισμοὶ τῶν ὄντων συλλεγέντες ἐκ τῆσδε τῆς βίϐλου καὶ ἐξ ἑτέρων πολλῶν χρήσιμοι.

Ces deux morceaux proviennent évidemment d'une édition de l'Organon, et leur auteur est sans doute indiqué par cette inscription qui, dans A, précède le premier titre :

Πίναξ ἀκριϐὴς τῆς παρούσης πυκτίδος
Τῆς πανσόφου βίϐλου τε τοῦ Σταγειρίτου
Πόνημα τάχα μοναχοῦ Νεοφύτου.

Après ces morceaux, l'écriture de B change, et on rencontre des feuillets vides qui séparent les différentes pièces :

c. Une série de quatre lettres, deux de Κυροῦ Θεοδώρου (Prodrome) adressées τῷ δεσπότῃ (?), mais les suivantes sont bien postérieures, puisqu'elles sont écrites τῷ παππᾷ κυρῷ Βεσσαρίωνι (fol. 59).

d. Ἐκ τῶν Πολιτικῶν Ἀριστοτέλους ἀποσημειώσεις τινές, suivies d'un très court extrait ἐκ τῶν οἰκονομικῶν (fol. 63).

e. Une épitaphe : Σχολαρίου στίχοι ἐπὶ τῷ ταφῷ τοῦ Μακαρίου τοῦ ἡγουμένου τῆς μονῆς τοῦ Παντοκράτορος, τοῦ ἱερομοναχοῦ καὶ φιλοσόφου καὶ ὄντως μακαρίου (fol. 66).

f. Un commentaire anonyme sur le traité d'Aristote Περὶ ἑρμη-

νείας (fol. 67), qui diffère d'ailleurs des commentaires sur le même traité du manuscrit A.

Quant au manuscrit A, je remarque que le folio 9, où commençait l'ancienne pagination de la seconde partie, porte l'inscription : Ματθαίου μοναχοῦ θετταλοῦ ταῦτα γράμματα, τοῦ καὶ Χορτάτζη.

On a vu que cette seconde partie commence par des ceaux mathématiques; elle continue d'abord de même (fo verso) : Τοῦ ὑπάτου τῶν σοφῶν καὶ ὑπερτίμου κυροῦ Μιχαὴλ τοῦ Ψελλ σχόλιον εἰς τοὺς ὅρους τοῦ ι^{ου} στοιχείου Εὐκλείδου.

Mais viennent ensuite quelques pages (fol. 17-24) qui paraissent provenir de la même source originaire que le début de la première partie; elles n'ont pour titre que cette inscription :

Διαίρεσις πέφυκεν αὕτη καλλίστη
τῆς ὑψιμέδου πάσης φιλοσοφίας,
σύνταγμα τάχα μοναχοῦ Νεοφύτου.

Si ce moine Néophytos est d'ailleurs l'auteur du scholie sur les nombres hindous, on ne peut malheureusement tirer de tout cela aucune conclusion précise relative à l'époque où il vivait.

Le reste du manuscrit est occupé par :

1° Ὠκέλλου Λευκανοῦ περὶ τῆς τοῦ παντὸς φύσεως (fol. 25).

2° Ἀμμωνίου τοῦ Ἑρμείου προλεγόμενα εἰς τὴν φιλοσοφίαν πᾶσαν (fol. 28 verso).

3° Πορφυρίου τοῦ Φοίνικος εἰσαγωγὴ τῶν πέντε φωνῶν, entouré du commentaire d'Ammonius, et de scholies de Photius, de Psellus et du Magentène (fol. 33).

4° Les *Catégories* d'Aristote, avec les commentaires d'Ammonius, de Jean Philopone, et des scholies de Photius, de Psellus et du moine Néophytos (fol. 66).

5° Le traité Περὶ ἑρμηνείας, avec les commentaires d'Ammonius et du Magentène, et, en scholies de ce dernier, quelques extraits de Théon de Smyrne et de saint Basile (fol. 131-224).

J'ai pris comme base de mon texte le manuscrit A, qui m'a paru le plus ancien et le plus fidèle; mais B en diffère très peu et il m'a fourni quelques bonnes leçons.

Τοῦ σοφωτάτου καὶ λογιωτάτου κυροῦ Θεοδώρου τοῦ Προδρόμου· περὶ τοῦ μεγάλου καὶ τοῦ μικροῦ, καὶ τοῦ πολλοῦ[1] καὶ τοῦ ὀλίγου· ὅτι οὐ τῶν πρός τί εἰσιν, ἀλλὰ τοῦ ποσοῦ, καὶ ἐναντία.

Τίνι δὲ[2] ἄλλῳ, ἢ λόγῳ, τὰ λογιζόμενα λογιστέον, λογία μοι κεφαλή; καὶ τὰ κανονιζόμενα τίνι, ἢ κανόνι, κανονιστέον[3]; φιλοσοφίαν δὲ ἅπασαν καὶ ῥητορικήν, καὶ συνδεδεμένως ἄμφω καὶ ἀσυνδέτως, καὶ πάντα λόγον, τόν τε ἡμεδαπὸν καὶ τὸν θύραθεν, τίνι ἂν ἄλλῳ, ἢ Ἰταλικῷ γε[4], κριτέον; ὥσπερ ἀμέλει τὸν χρυσὸν τῇ Λυδίᾳ καὶ τοὺς ἀετιδεῖς τῷ ἡλίῳ· τοὺς γὰρ Ἴδηθεν κριτὰς καὶ τὰς ἐν Γαργάρῳ περὶ τῷ μήλῳ κρινομένας θεάς, ὡς βούλεται ὁ μῦθος, ἐῶ, τὴν ἐν τούτοις ποιητικὴν φιλοτιμίαν ὀκνῶν· ἧς τοῦτο μόνον ἀπολαύω, ἣν[5] γυμνὸν καὶ αὐτὸς τῷ ἐν λόγοις ἀλαθήτῳ σου ὀφθαλμῷ τὸν ἐμὸν παριστάνω λόγον. καὶ ἀντιβολῶ διαιτῆσαί οἱ[6] οὐ μᾶλλον κατὰ κριτὴν ἢ ὑπερήγορον· οὐ τοῦτό γε, οὐ μὰ σέ, δεόμενος παριδεῖν τῷ λόγῳ τὰς πλημμελείας — τί γὰρ δεῖ μοι παιδὸς ἀτάκτου ἢ καὶ ἄλλως[7] οὐχ ὑγιοῦς; — ἀλλ' ἠπίως μέν, καταστεῖλαι δέ οἱ ὅμως τὸ ἀτακτοῦν, καὶ καυτῆρι μὲν ἢ ξυρῷ μηδαμῶς, ὑγιάσαι μέντοι τὸ νοσαζόμενον καὶ ἀκεραιῶσαι τὸ ἐλλιπές.

Τὴν γραφὴν δὲ μὴ θαυμάσῃς, ὦ ῥητορείας[8] ἄγαλμα σύ, εἰ μή σοι κουμμωσαμένη τὰ πρόσωπα καὶ θρυψαμένη παντοδαπῶς ἀπαντῴη· πρῶτα[9] μὲν γὰρ ταῖς νεαρωτέραις ταῦτα παρῆκε καὶ αἷς ὁ περίαπτος κόσμος τῆς φυσικῆς αἰσχρότητος ἐξευρέθη βοήθημα, εἰς τὰς Δημοσθένους ὁρῶσα θυγατέρας καὶ Πλάτωνός γε καὶ Ἀριστείδου — προσθείην δ' ἂν καὶ Ἰταλικοῦ — · ἔπειτα καὶ τῆς πρός σε γνησιότητος ἀναξίαν τὴν παρὰ τῷ σῷ ἀποστόλῳ περπερείαν ᾠήθη. οἰκειούσθω γάρ σοι τὰ οἰκουμενικὰ καὶ πράγματα καὶ ὀνόματα διὰ τὴν ἐκ τοῦ λόγου θ' ἅμα καὶ τοῦ ὀκρίβαντος οἰκειότητα· ἄλλῳ μὲν γὰρ ἴσως τὸ παρὸν διαχαράττων γράμμα, σοφωτάτη ψυχή, ἐπεδειξάμην ἂν ὡς οἷός τε ἦν καὶ ἐνεκαλλωπισάμην, εἴ πη ἐνεχώρει, καὶ πέρα γε τοῦ μετρίου· πρός σε δὲ γρά-

1. καὶ τοῦ πολλοῦ om. B. — 2. δὲ] on voudrait δή. — 3. κανιστέον AB. — 4. γε om. B. — 5. ἀπολαβώῃν AB, ἀπολαυώῃν C. — 6. σοι C. — 7. ὅλως B. — 8. ῥητορίας C. — 9. πρῶτον C (première main).

φων[1] τὸν ἐμὸν καὶ σοφόν, καλλωπίσομαι μὲν ἢ ἐπιδείξομαι οὐδαμῶς· σοφῷ τε γὰρ σοφίζεσθαι ἄσοφον καὶ φίλῳ ἐπιδείκνυσθαι ἄφιλον[2]. αὐτὴν δ' ὡς ἔχει φυσικοῦ χαρακτῆρος ὑποδείξομαι τὴν γραφήν.

Ἀλλὰ τοσαῦτα μέν μοι καὶ περὶ τοσούτων ἀπολελόγηται· ἡ πρόθεσις δὲ τοῦ λόγου τοιάδε τίς ἐστιν.

Χθιζὰ καὶ οὐ πάνυ χθιζά[3], οὐδὲ πρὸ πολλοῦ ταύτης ἡμερῶν, ταῖς Ἀριστοτέλους Κατηγορίαις[4] οὕτω τυχὸν καθωμιληκώς, καὶ τῶν περὶ τοῦ ποσοῦ κατ' ἐκεῖνο γενόμενος τὸ χωρίον, ὅπου τὸ μέγα καὶ τὸ μικρὸν καὶ τὸ πολὺ πρὸς τούτοις καὶ τὸ ὀλίγον τοῖς πρός τι μᾶλλον ἢ τῷ ποσῷ ἀνετίθετο, οὐκ εὔκολος ἐγενόμην τοῦτο τὸ μέρος θέσθαι τῷ Φιλοσόφῳ· ἀλλὰ καίπερ πολλὰ τοῖς λογισμοῖς κατεπᾴδων, καὶ ἔστιν[5] μὲν οὗ τό·

Τέτλαθι.... κραδίη[6]....

ἔστι δ' οὗ[7] τό·

.... ἀτρέμας ἧσο καὶ ἄλλων μῦθον ἄκουε[8]

καὶ ἄλλα ἅττα τῆς ποιητικῆς Καλλιόπης — φιλία γάρ μέ τις καὶ αἰδὼς ἐκ παιδὸς ἔχει περὶ Ὁμήρου, καὶ τούτου γε μᾶλλον, εἴπερ τινός — ἐμαυτῷ ἐπιρραψῳδῶν, ὡς οὐχ οἷός τε ἐγενόμην ἐγκρατὴς γενέσθαι τῶν τῆς ψυχῆς κινημάτων· νέων[9] γὰρ φρένες οὐ μόνον, κατὰ τὸν αὐτὸν καὶ τοῦτο σοφόν, « ἠερέθονται[10] », ἀλλὰ καὶ δύσκολοί εἰσι[11] πρὸς τὰ δόξαντα καὶ πρὸς τὰς προλήψεις ὅτι μάλιστα βιαιόταται· καὶ ἅμα μὲν[12] πολλάς μοι καὶ ὡς ἐδόκουν οὐκ ἀγενεῖς[13] τὰς ἀντιρρήσεις ὠδινούσης τῆς διανοίας, ἅμα δὲ πολλαχοῦ καὶ αὐτὸν τὸν Ἀριστοτέλη γυμναζόμενον μᾶλλον ἢ ἀποδεικνύντα κατεπιστάμενος — μὴ γὰρ μόνον ἐξ ἀμέσων καὶ πρώτων συλλογίζεσθαι εἰδέναι τὸν ἄνδρα, εἴπερ τινά, ἀλλὰ καὶ[14] ἐξ ἐνδόξων εὖ μάλα περαίνειν καὶ ἐπιχειρεῖν ἑκατέρωθεν — χρῆναι ἡγησάμην ἀμφοτέροιν τούτοιν μέσος ἐλθεῖν· ἀνεῖναί τε τὴν ἡνίαν τῷ λόγῳ, πλὴν οὐχ ὥστε αὐτὴν ἐνδακόντι κατὰ κρημνοῦ τὸν ἐπιβάτην

1. γράφω C. — 2. ἄφι et une lacune de trois lettres C; λον est illisible dans A par suite d'une tache. — 3. χυριζά C; dans A le θ est illisible par suite d'une tache. — 4. κατηγορίας C première main. — 5. ἔστιν B. — 6. Homère, Od. Υ, 18. — 7. δὲ οὗ C. — 8. Hom. Il. Β, 200. — 9. νέον C. — 10. Hom. Il. Γ, 108. — 11. εἴσιν C. — 12. μὲν om. B. — 13. ἀγεννεῖς C. — 14. καὶ om. C.

βαλεῖν· καὶ ἅμα μηδὲ τῆς καθηκούσης Ἀριστοτέλει αἰδοῦς ἀνάξιόν τι φάναι[1] τολμῆσαι.

Λέγωμεν δὴ ὧδε, αὐτὴν πρότερον τὴν Ἀριστοτέλους, ὡς ἔχει, παραθέμενοι ῥῆσιν· οὐδὲν γάρ φησιν ἐκεῖνος[2] τῷ ποσῷ ἐναντίον, καὶ ἐκ τῆς ἐπαγωγῆς τὸν λόγον πιστούμενος, « εἰ μὴ τὸ πολὺ τῷ ὀλίγῳ φαίη τις[3] ἐναντίον » ἐπάγει « ἢ τὸ μέγα τῷ μικρῷ· τούτων δὲ οὐδέν ἐστι ποσόν, ἀλλὰ τῶν πρός τι· « οὐδὲν γὰρ αὐτὸ καθ' αὐτὸ μέγα λέγεται ἢ μικρόν, ἀλλὰ τῷ πρὸς ἕτερον ἀνα« φέρεσθαι· οἷον ὄρος μὲν μικρὸν λέγεται, κέγχρος[4] δὲ μεγάλη, τῷ τὴν μὲν « τῶν ὁμογενῶν μείζονα εἶναι, τὸ δ'[5] ἔλαττον τῶν ὁμογενῶν ». Καὶ ἐφεξῆς[6] φησιν· « ἐάν τε τιθῇ τις ταῦτα ποσά[7], ἐάν τε μὴ τιθῇ, οὐκ ἔστιν αὐτοῖς « ἐναντίον οὐδέν· ὃ γὰρ μὴ ἔστι λαβεῖν αὐτὸ καθ' αὑτό[8], ἀλλὰ πρὸς ἕτερον « ἀναφέροντα[9], πῶς ἂν φαίη τις τούτῳ τι ἐναντίον; ἔτι δέ, εἰ ἔσται τὸ μέγα « καὶ τὸ μικρὸν ἐναντία, συμβήσεται τὸ αὐτὸ ἅμα τὰ ἐναντία ἐπιδέχεσθαι καὶ « αὐτὰ δ' ἑαυτοῖς[10] ἐναντία εἶναι. »

Ὡς[11] εὖ γε τῶν ἐπιχειρημάτων καὶ τῆς ἐν τούτοις φιλοσόφου κομψείας σου, Ἀριστότελες· καὶ τί γάρ σε ἄλλο, Ἀριστοτέλην ὄντα, ἢ τοιαῦτα λέγειν εἰκός; πλὴν ἀλλ' ἐρήσομαί σε· καί μοι ὦ πρὸς τῶν σῶν λαβυρίνθων ἀπόκριναι[12].

Κέγχρον μὲν γὰρ κέγχρῳ παραβαλόντες μεγάλην ἄν, ὡς εὖ οἶσθα, φαίημεν· καὶ ὄρος ὄρει παρεξετάσαντες μικρὸν ὀνομάσαιμεν· καὶ οὐκ ἔστιν ἄλλως[13] περὶ τούτων ὑπειληφέναι, σοῦ γε νομοθετήσαντος· ἐφ' ὧν δὲ εἰδῶν, ὦ θαυμάσιε, μὴ ἂν πλείω ἑνὸς τὰ ἄτομα εἴη, οἷον ἡλίου τε καὶ σελήνης καὶ αὐτοῦ οὐρανοῦ, πῶς ἕξομεν τὸ μέγα κατηγορεῖν; οὐ γὰρ καθάπερ ἡ τις πρὸς τήν τινα κέγχρος καὶ τό τι πρὸς τό τι ὄρος τὴν τοῦ μεγάλου ἢ τοῦ μικροῦ προσηγορίαν ἐλάμβανον, οὕτως ἂν ἔχοι καὶ ἐπὶ τούτων. ὁ γὰρ οὐρανὸς μέγας μὲν καί, ναὶ μὰ τόν, οὐκ ἔστιν ὃς τὸν οὐρανὸν εἰπών, οὐκ εὐθὺς τὸν μέγαν ἐπήνεγκεν ἢ μὴ ἐπενεγκὼν οὐκ ἀσεβεῖν περὶ τὸ τηλικοῦτον ἔδοξε χρῆμα· ἀλλ' οὐ μέν πω πρὸς ἄλλον μέγας μικρόν· πρὸς τίνα γὰρ ὁ μόνος καὶ εἷς; ὡσαύτως δὲ καὶ ἐπὶ

1. φᾶναι C. — 2. *Ar.* (= Aristote, éd. Didot), *Catégories*, IV, 10-11. — — 3. εἶναι ajoute *Ar.* — 4. κέχρος AB. — 5. δὲ *Ar.* — 6. *Ar. ibid.* (13). — 7. εἶναι aj. *Ar.* — 8. ἔστιν αὐτὸ καθ' αὑτὸ λαβεῖν *Ar.* — 9. ἀναφέρεται *Ar.* — 10. δὲ αὐτοῖς ABC. — 11. AC ont en marge : α ἐπιχείρημα — Ἐπιχείρημά ἐστι θέσις νοήματος εἴς τι μέρους ζήτημα, πρὸς δὲ τὴν καθόλου καὶ γενικὴν ζήτησιν ἔχον τὴν ἀναφοράν. — 12. ἀπόκρινε B. — 13. C ajoute ὄρει.

τῶν ἄλλων· οἷον, μέγας ὁ τῆς γῆς ἁπάσης ὄγκος, καὶ πολὺ τὸ ἅπαν τοῦ ἀέρος λέγεται χύμα· ἀλλ' οὔτ' ἐκεῖνος πρὸς ἄλλον μικρὸν συγκρινόμενος, οὔτε τοῦτο πρὸς ἄλλο ὀλίγον· μοναδικὰ γὰρ ταῦτα καὶ ἓν ἀριθμῷ καθ' ἕκαστον εἶδος ἄτομα· εἰ μὴ πολλούς τις ἀναπλάττειν ἐθέλοι κόσμους καὶ πάλιν ἢ καὶ ἀπείρους τούτους δημιουργεῖν· ἀλλὰ τοῦτο μὲν οὔτ' ἔστιν, ὡς ἐν τοῖς Περὶ οὐρανοῦ[1] σοι τρανότατα δέδεικται, οὔτ' εἶναι ὑποτεθὲν λυμανεῖται τῷ λόγῳ· ἰσομεγέθεις γὰρ καὶ οἱ ὑποθέμενοι τοὺς κόσμους ὑπέθεσαν, καὶ οὐκ ἄν ποτε τῷ « μέγα » τὸ « μικρὸν » συγκριτικῶς ἐπ' αὐτῶν ἐκληφθείη. ὥστε ἢ οὐρανὸς οὐ μέγας, τὸ βλασφημότατον, καὶ τὸ χύμα τοῦ ἀέρος οὐ πολύ, τὸ γελοιωδέστατον· ἢ οὐ πρός τι τὸ μέγα καὶ τὸ πολύ. εἰ δὲ μὴ ταῦτα, οὐδὲ τὰ τούτοις δηλαδὴ ἀντικείμενα, τὸ μικρὸν λέγω καὶ τὸ ὀλίγον.

Ἔτι[2] ἐπὶ διπλασίου μὲν ἢ ἡμίσεος οὔθ' ὁ λέγων βεβηκός τι τῇ φωνῇ διεσήμηνεν, οὔθ' ὁ ἀκούσας τῇ διανοίᾳ ἠρέμησεν· αἴτιον δὲ τὸ ἑκάτερον αὐτῶν ὅπερ ἐστὶν ἑκατέρου εἶναι λέγεσθαι. εἰ τοίνυν πρός τι ἦν καὶ τὸ μέγα τε καὶ μικρόν, ἔδει καὶ ἐπὶ τούτων ὁμοίως ἔχειν· νῦν δὲ τὸ ἐναντίον ἅπαν ὁρῶμεν. οὐ γὰρ ὁ « μέγα » ἀκούσας εὐθὺς καὶ « μικρὸν » ἐνενόησεν, οὐδὲ ἔμπαλιν· ἀλλὰ πρὸς τὴν ἐκείνου μεγαλειότητα ἢ πρὸς τὴν τούτου μικρότητα τὴν θεωρίαν ἀποτοξεύσας, ἠρέμησεν. εἰ δέ τις καὶ ταῦτα τοῖς πρός τι συναριθμοίη, οἷς ὁ θάτερον ἀκούσας καὶ περὶ θατέρου πως συνυπειληφέναι δοκεῖ, ὥρα[3] οἱ πρός τι εἶναι τιθέναι καὶ τὸ λογικὸν καὶ ἄλογον, καὶ ἔτι τὸ πλωτὸν καὶ πεζόν· ὁμοίως γὰρ ἕξει καὶ ἐπὶ τούτων τὰ τῆς ἀκολουθήσεως· καὶ ὁ τὸ ἄλογον γὰρ ἀκούσας ἔννοιάν τινα σχῇ[4] καὶ τοῦ λογικοῦ. τούτου δὲ ὑποτεθέντος, καὶ τυφλῷ, φασί, δῆλον τὸ ἄτοπον· οὐκ οὐσίας γὰρ τὰ μέρη τῶν οὐσιῶν ὑποθεῖναι ἀνάγκη. οὐκ ἄρα πρός τι τὸ μέγα, εἴπερ μηδὲ τὸ λογικόν.

Ἔτι[5], εἰ τοῦ ποσοῦ τὸ ὅσον τι, καθάπερ τὸ οἷόν τι τοῦ ποιοῦ, καὶ τὸ ὅπερ τι τῆς οὐσίας, ὅσον δέ τι τυχὸν τὸ Ἀτλαντικὸν πέλαγος ἐρομένου τινός, οἰκεῖον ἂν εἴη ἀποκριθῆναι πολύ, πρόδηλον οὗ τὸ πολύ γε τετάξεται.

Ἔτι[6] ἐκ μὲν τῶν τοῦ ποσοῦ ἢ τοῦ ποιοῦ ἤ τινος ἄλλης κατηγορίας οἰκείων ὀνομάτων παρωνύμως τῶν τινος πρός τι γίνεταί τε[7] καὶ λέγεται, ὥσπερ ἀμέλει

1. *Ar. du Ciel*, I, ch. IX, 2-5. — 2. AC ont en marge : β'' ἐπιχείρημα. — 3. ὡρά A première main, ὁρά A corr. et B, ὅρα C. — 4. σχῇ tous [p. e. ἔσχε.] — 5. AC ont en marge : τρίτον. — 6. A en marge : τέταρτον, et C : δ''. — 7. τε om. B ; p. e. τι.

διπλάσιον ἐκ δυάδος καὶ κάλλιον ἐκ καλοῦ· ἐκ δὲ τῶν πρός τι οὐκέτι ἄλλο πρός τι παρωνυμίζεται· οὐ γάρ, ὡς ἐκ δυάδος διπλάσιον, οὕτω καὶ ἐκ διπλασίου διπλασιώτερον· διπλάσιον γὰρ διπλασίου οὐκ ἔστι μᾶλλον καὶ ἧττον· οὐδ' ὡς ἐκ καλοῦ κάλλιον, οὕτω καὶ ἐκ καλλίονος καλλιώτερον. ἐκ δὲ μεγάλου τὸ μεγαλώτερον[1] παρωνύμως φαμέν, καὶ ἐκ μικροῦ τὸ μικρότερον. καὶ μὴν οὐκ ἐχρῆν γεγονέναι, εἰ τῶν πρός τι ἦν τὰ τοιαῦτα· γέγονε δέ· οὐκ ἄρα πρός τι τὸ μέγα καὶ τὸ μικρόν.

Ἔτι[2] τὰ πρός τι καὶ τῇ ἀκολουθήσει τε καὶ ἀντιστροφῇ δῆλα εἶναι οἷά τ' ἐστίν· ἡ δ' ἀντιστροφὴ καὶ ἡ ἀκολούθησις ταῖς τρισὶ ταῖσδε καὶ μόναις συνδιήρηνται πτώσεσιν· ἢ γὰρ γενικῶς ἀποδοτέον τὸν λόγον καὶ ὁμοίως ἀντιστρεπτέον, ὡς ἐπὶ τῆς καθ' υἱὸν καὶ πατέρα σχέσεως ἔχει· ἢ γενικῶς μὲν ἀποδοτέον, δοτικῶς δὲ ἀντιστρεπτέον, ὡς[3] ἐπὶ τοῦ ἐπιστητοῦ καὶ τῆς ἐπιστήμης· καὶ αὖθις ἢ δοτικῶς ἀποδοτέον ὁμοῦ καὶ ἀντιστρεπτέον[3], ὡς ἐπὶ τοῦ ὁμοίου καὶ ἀνομοίου· ἢ αἰτιατικῶς ἀποδιδόντας δοτικῶς ἀντιστρεπτέον καὶ ἔμπαλιν, ὡς ἐπὶ τῶν κατ' ἐνέργειαν καὶ πάθος λεγομένων ἔχει. ὡς ὅπερ μὴ πρός τινα τῶν εἰρημένων ἐμπίπτοι[4] τρόπον, ἀλλ' ἄλλως πως ἀποδίδοται, τὸ τοιοῦτον σαφῶς ἂν ἀλλότριον εἶναί μοι δοκεῖ τῆς τῶν πρός τι κατηγορίας. ἀλλὰ μὴν τὸ μέγα καὶ τὸ μικρὸν κατ' οὐδεμίαν ⟨ἂν⟩ ἀποδοθείη τῶν ἀποδοθεισῶν ἀποδόσεων· οὐκ ἄρα οὐδὲ πρός τί ἐστιν, ἐάνπερ οὐδ' ὁπηοῦν ἀποδιδῶται, ὡς ἔφαμεν. γελοῖον μέντ' ἂν εἴη καὶ ἐπιεικῶς βάρβαρον, ἢ μεγάλου τὸ μικρὸν λέγειν εἶναι μικρόν, ἢ μεγάλῳ, καὶ ἔμπαλιν.

Εἰ[5] δέ τις καὶ τετάρτην πρὸς ταῖς εἰρημέναις ἀπόδοσιν ἀνευρίσκοι, καὶ οὕτω πως ἐφοδεύοι[6] τὸν λόγον, τὸ μέγα μέγα λέγων εἶναι πρὸς τὸ μικρόν, καὶ τὸ μικρὸν ⟨μικρὸν⟩ πρὸς τὸ μέγα, ὁ τοιοῦτος τὰ πλείω ἴστω τῶν ὄντων τοῖς πρός τι φιλοτιμούμενος· τό τε γὰρ σῶμα πρὸς τὸ ἀσώματον λέγεται, καὶ τὸ ἄψυχον πρὸς ἔμψυχον, καὶ πρὸς τὸ θνητὸν τὸ ἀθάνατον, καὶ ἁπλῶς αἱ διαιρετικαὶ τῶν γενῶν διαφοραὶ ἁπαξάπασαι. πρός τι ἄρα καὶ τὰ τοιαῦτα ἔσονται· τοῦτο δ' ὅποι ἀτοπίας ἐξώλισθεν, ἀνωτέρω λέλεκται.

Ἔτι[7], εἰ κατὰ μικροῦ καὶ μεγάλου τὸ μέγεθος λέγεται, ζητητέον πότερον

1. μεγαλύτερον C. — 2. AC en marge : ε'' ἐπιχείρημα. — 3. ὡς... ἀντιστρεπτέον om. B. — 4. ἐμπίπτει, qui semble meilleur, n'est donné que par A et corrigé en ἐμπίπτοι par la première main. — 5. Εἰ] ἰ (après lacune d'une lettre) A. — 6. ἐφοδεύει C. — 7. AC en marge : ἕκτον.

καθ' αὑτὸ[1] ἢ κατὰ συμβεβηκὸς ἡ κατηγορία· καὶ εἰ μὲν καθ' αὑτό, ἔχοιμεν ἂν αὐτόθεν ποσὰ τὰ τοιαῦτα, συνωνύμως τοῦ μεγέθους ἀμφοῖν κατηγορηθέντος, ποσοῦ γε ὄντος· εἰ δὲ κατὰ συμβεβηκὸς καὶ ὥσπερ ἀμέλει τὸν ἄνθρωπον καθ' υἱοῦ φαμεν καὶ πατρός, τί γοῦν ἐπερωτητέον τὸ μεῖζον βούλεται καὶ τὸ μεῖον, καὶ ὅτου χάριν ἐξεύρηται; εἰ μὲν γὰρ ταὐτὰ τῷ μικρῷ καὶ μεγάλῳ τὸ μεῖον καὶ μεῖζον, τίς ἡ χρεία τῆς πολυωνυμίας; εἰ δὲ ἕτερα, τὸ μεῖζον δ' ὅτι τινὸς λέγεται μεῖζον[2] τοῦ μείονος, καὶ ἔμπαλιν, ἀναμφήριστον, λείπεται ἕτερόν τι καὶ οὐ πρός τι τὸ μέγα εἶναι.

Ὅτι[3] μὲν οὖν οὐ πρός τι τὰ εἰρημένα, ταύτῃ, ὥς γε οἴομαι[4], δέδεικται, καὶ οὐ πόρρω ἴσως οἴομαι[5] λόγου· ὅτι δὲ καὶ ἀλλήλοις ὡς τὰ ἐναντία ἀντίκειται, ἔνθεν ἑλόντα φατέον, τοῦτο πρὸ τῶν ἄλλων ὑπειληφότες, ὅτι ἓν ἑνὶ ἐναντίον εἶναι πολὺ πρὸ ἡμῶν ὁ φιλόσοφος ἐθέσπισε λόγος, τῇ τε ἄλλῃ καὶ ὅτι, οἶμαι, δύο ἑνὶ ἀντιθεῖναι τῶν ἀδικωτάτων ἔδοξεν εἶναι[5], μηδὲ Ἡρακλεῖ πρὸς δύο τῇ παροιμίᾳ δοκοῦν[6]. Ἀριστοτέλης δὲ λανθάνει τὸν ἀκροατὴν παραλογιζόμενος· δυσὶ γὰρ τὸ αὐτὸ παραβάλλων[7] μέγεθος, καὶ πρὸς μὲν τό, μέγα, πρὸς δὲ τό, μικρὸν ὑποθέμενος, ἐντεῦθεν ἀκολούθως τῇ ὑποθέσει τὰ δοκοῦντά οἱ συνεπεράνατο. ὡς εἴ γε μὴ πρὸς ἄλλο καὶ ἄλλο, ἀλλὰ πρὸς ταὐτὸ καὶ ἓν παρέβαλλε τὸ παραβαλλόμενον, οὐκ ἂν ἡ δοκοῦσα τῷ λόγῳ ἀπήντηκεν ἀτοπία, οὐδὲ τὸ αὐτὸ καὶ μέγα ἐδόκει κατὰ ταὐτὸν καὶ μικρόν, ἀλλ' ἀμφοτέροιν ἐξ ἀνάγκης τὸ ἕτερον.

Εἰ[8] δέ τις τούτοις μὲν οὐδὲ προσέχειν ἐθέλοι τὸν νοῦν, ἀπρὶξ δὲ[9] τῆς Ἀριστοτέλους γυμνασίας ἐχόμενος· « εἰ ἐναντία » φησί[10] « τὸ μέγα καὶ τὸ μικρόν, τὰ ἐναντία ἅμα ἐσεῖται ἐν τῷ αὐτῷ, καὶ αὐτὸ δ' ἑαυτῷ[11] ἐναντίον »· εἰ δή τις ταῦτα λέγοι, ἀνάγκη καὶ ἐπὶ τοῦ ἄνω καὶ κάτω τὴν αὐτὴν αὐτῷ συνεισενεγκεῖν ἀπορίαν[12], οἷς τοσοῦτο τῆς ἐναντιότητος μέτεστιν, ὡς ἐξ αὐτῶν καὶ τὰ λοιπὰ τῶν ἐναντίων τὴν τοῦ ἐναντίου προσηγορίαν κληρώσασθαι. εἰ γὰρ οὕτω τυχὸν μέσος δυοῖν ἐστήξομαι, τοῦ μὲν ὑπὸ πόδας, τοῦ δ' ὑπὲρ κορυφῆς, τὰ ἐναντία

1. αὐτὸν C. — 2. μεῖζον om. B. — 3. AC en marge : ὅτι ἐναντία τὸ μέγα καὶ τὸ μικρόν, καὶ τὸ πολὺ καὶ τὸ ὀλίγον· ἐπιχείρημα α'. — 4. οἶμαι B. — 5. εἶναι] comp. AC. — 6. δοκοῦν A, avec εῖ au-dessus de la ligne, δοκεῖν B. — 7. παραβαλλὸν AB, παραβάλλ ν C. — 8. AC en marge : Δεύτερον. — 9. δὴ C. — 10. Voir plus haut (p. 217) la citation d'Aristote. — 11. δὲ αὐτῷ tous. — ἀπορία tous.

θ' ἅμα γένοιτο ἐν ἐμοί, τὸ ἄνω δηλαδὴ καὶ τὸ κάτω, καὶ αὐτὸς ἑαυτῷ ἐναντίος εἴην. εἰ οὖν ἐπὶ τούτων ἄτοπον, καὶ ἐπ' ἐκείνων ἄρα· ἢ τίς ἡ ἀποκλήρωσις ἐπὶ μὲν τῶν, οὕτως[1] ἔχειν, ἐπὶ δὲ τῶν, μή; αἴτιον δὲ τοῦ συμβαίνοντος ἀτόπου τοῦτό ἐστιν, ὡς ἂν τοῦ παραλογισμοῦ ἀνακαλύψωμαι τὸ ἀπόρρητον· οὐ γὰρ ἀπόχρη τὰ δύο τάδε[2] συνελθεῖν μόνα εἰς τὸ ἀδύνατον ποιῆσαι τὴν τῶν ἐναντίων συνέλευσιν, τὸν αὐτὸν χρόνον καὶ τὸ αὐτὸ ὑποκείμενον, ἀλλὰ τρίτον ἐπὶ τούτοις, τὸ καὶ[3] πρὸς τὸ αὐτό· τούτου γὰρ προστεθέντος, οὐκ ἂν τὰ ἐναντία συνέλθοιεν· εἰ δὲ μή, συνιέναι οὐδὲν ἄτοπον. εἰ γὰρ τὸ αὐτὸ κατὰ τὸ αὐτὸ τοῦ χρόνου διάστημα πρὸς τὸ αὐτὸ μέγα ἢ μικρὸν λέγεται, οὐχ ἅμα μέγα καὶ μικρὸν τὸ αὐτὸ εἴη· εἰ δὲ πρὸς ἄλλο καὶ ἄλλο, οὐθὲν ἄτοπον. οἷον Ἕκτωρ πρὸς μὲν τὸν Ἀτρέως παραβεβλημένος Μενέλαον ῥωμαλέος ἂν εἰκότως καλοῖτο, εἰ μή τῳ παρέργως ἐκεῖνο τῶν Ὁμήρου[4] ἀναγινώσκεται·

ἔνθα κέ τοι, Μενέλαε, φάνη βιότοιο τελευτὴ
Ἕκτορος ἐν παλάμῃσιν, ἐπεὶ πολὺ φέρτερος ἦεν·

πρὸς δὲ τὸν Πηλέως ὁ αὐτὸς οὗτος καὶ κατὰ ταὐτὸν ἀσθενής· ὥσθ' ἅμα τα ἐναντία ἐν Ἕκτορι, καὶ Ἕκτωρ αὐτὸς αὐτῷ ἐναντίος· οὐ μήν, εἰ πρὸς Μενέλαον μόνον ἢ Ἀχιλλέα[5] μόνον παραβληθείη, τὸ αὐτὸ συμβαίη ποτέ. ὡσαύτως δὲ καὶ ὅδε τις δίκαιος, πρὸς μὲν Ἀριστείδη[6] τὸν ἐπίκλην δίκαιον ἄδικος, πρὸς δὲ Φάλαριν τυχὸν ἢ Ἔχετον δίκαιος· οὐ μὴν ἄμφω γε πρὸς τὸν αὐτόν.

Ἔτι[7] τὰ ἐναντία ἐνυπάρχοντος τοῦ δεκτικοῦ εἰς ἄλληλα μεταβάλλει, ὡς ἀμέλει τὸ θερμὸν εἰς τὸ ψυχρόν, καὶ εἰς τὴν ἀρετὴν ἡ κακία· τὰ δὲ πρός τι, οὐκ ἀνάγκη. οὐ γὰρ ἡ αἴσθησις εἰς τὸ αἰσθητόν, οὐδ' εἰς τὸ ἐπιστητόν γε ἡ ἐπιστήμη· τὸ μέντοι μικρὸν ἐνυπάρχοντος τοῦ δεκτικοῦ εἰς τὸ μέγα μετέβαλεν· ἐναντία ἄρα ταῦτα καὶ οὐχὶ πρός τι.

Ἔτι[8], εἰ ἀρχὰς τῶν ὄντων τὰ ἐναντία πάντες ἔθεσαν σχεδὸν οἱ σοφοί, Πλάτων δὲ[9] ἐκ μικροῦ καὶ μεγάλου τὰ ὄντα γεννᾷ, ἢ τῶν δύο θατέρῳ ἀπιστητέον — τοῦ κοινοῦ λέγω κανόνος καὶ τῆς Πλατωνικῆς θέσεως — ἢ ἐναργῶς ἐναντία θετέον τὸ μέγα καὶ τὸ μικρόν. ἀλλὰ μὴν οὐδεὶς τοσοῦτο καὶ παραφέ-

1. οὕτω C. — 2. τάδε] ταῦτα B. — 3. καὶ om. C. — 4. Hom. Il. H, 104-105. — 5. Ἀχχιλλέα B. — 6. Lire Ἀριστείδην. — 7. AC en marge : τρίτον. — 8. AC en marge : τέταρτον. — 9. δὴ B.

ροιτο, ὡς ἢ τοῖς κοινῇ συνδοκοῦσιν ἢ αὐτῷ γε Πλάτωνι μάχεσθαι· τὸ δεύτερον ἄρα λείπεται.

Ἔτι[1] καὶ αὐτὸς ὁ Ἀριστοτέλης πολλαχοῦ τῆς Περὶ Φυσικῶν ἀρχῶν πραγματείας[2], καὶ ἐν πρώτῳ δὲ τῶν[3] Μετὰ τὰ φυσικὰ[4], πολλοῖς καὶ αὐτῷ Πλάτωνι τὰ ἄλλα διαμαχόμενος, ὡς παρὰ θύρας, ἐκείνῳ δοκοῦν, ἀπαντῶσι τῇ ἀληθείᾳ, ταύτῃ[5] μόνον ἀποδέχεταί τε αὐτοὺς καὶ ἀδελφὰ φθέγγεται, ᾗ τὰ ἐναντία τῶν ὄντων ἀρχὰς ἔθεσαν, κἂν εἰ ὁ μὲν φιλίαν καὶ νεῖκος[6], ὁ δὲ μανότητα καὶ πυκνότητα, ὁ δὲ τὸ μέγα καὶ τὸ μικρόν. ἔστι δὲ οὗ[7] καὶ Πλάτωνα τῶν ἄλλων ὑπερτιθέμενος, τὸν μὲν τὰ κατὰ λόγον φησὶν ἐναντία πρεσβεύειν, τὸ μέγα δηλονότι καὶ τὸ μικρόν, διαρρήδην ἐναντία ταῦτα καλῶν, τοὺς δὲ τὰ κατ' αἴσθησιν, μανότητά φημι καὶ πυκνότητα.

Ἔτι[8], κἂν πρὸς ἄλλο καὶ ἄλλο τοῦ αὐτοῦ μεγάλου θ' ἅμα καὶ μικροῦ λεγομένου[9] ἐν ταὐτῷ συνεληλυθέναι τὰ ἐναντία ὑποτεθείη, οὐκ ἐξ ἀνάγκης καὶ αὐτὸ ἑαυτῷ ἐναντίον ἐσεῖται. ἡ γὰρ σωφροσύνη ἀκολασίᾳ μὲν καὶ ἠλιθιότητι ἐναντία λέγεται, καὶ δοκεῖ πως τὰ ἐναντία εἰς τὸ αὐτὸ συνελθεῖν· οὐ μέντοι καὶ αὐτὴ ἡ σωφροσύνη ἑαυτῇ ἐναντία ἐσεῖται.

Κεφάλαιον τοῦ λόγου.

Ἢ πειθομένους Ἀριστοτέλει καὶ Πλάτωνι, τούτῳ μὲν ἀρχὰς τῶν ὄντων[10] τὸ μέγα τιθεμένῳ καὶ τὸ μικρόν, ἀρχὰς δὲ πάντων[11] τῶν ὄντων τὰ ἐναντία εἶναι ἀναμφισβήτητον, ἐκείνῳ δὲ καὶ δεχομένῳ τὴν δόξαν ταύτην καὶ ἀποδεχομένῳ, ὡς ἐξ ὧν ἔφαμεν μεγάλων πραγματειῶν τοῦ ἀνδρὸς ἀναλέξασθαι δυνατόν, ἐναντία θετέον τὸ μέγα καὶ τὸ μικρόν· ἢ μὴ πειθομένους, ὅπως ἂν αἱρετὸν ἑκάστῳ, καὶ ὑποληπτέον περὶ αὐτῶν καὶ φατέον.

1. AC en marge : πέμπτον. — 2. *Ar. Physique*, I, ch. 5 et 6. — 3. τῷ C. — 4. *Métaph.*, I, 6, 7. — 5. ταύτην C. — 6. νῖκος AB. — 7. *Phys.*, I, ch. 4 (1). — 8. AB en marge : ἕκτον. — 9. λέγωμεν A (qui ajoute ου au-dessus de la ligne). — 10. ὄντων... πάντων rép. C. — 11. πάντως A.

(Extrait de l'*Annuaire de l'Association pour l'encouragement des Études grecques en France*, 1887, p. 104-119).

LES

NOMS DE MOIS ATTIQUES

CHEZ LES BYZANTINS

---

1. Gardthausen dit (*Griechische Palæographie*, p. 400)[1] : « On trouve parfois dans les souscriptions des manuscrits les mois désignés par leurs noms classiques; cet usage apparaît dans la littérature dès 1308, chez Georges Pachymère, mais dans les manuscrits on ne le trouve guère avant l'an 1500. Le *Codex Oxon.* Corp. Christi 22 (*s. XV exeunte*) est écrit en pyanepsion, le *Paris.* 831 de 1541 en élaphébolion, le *Paris.* 1691 de 1548 en hécatombéon. Au fond, c'est l'emploi de la liste des mois attiques des ménologes avec le déplacement qu'ils y ont subi, mais les écrivains ne paraissent nullement s'y être toujours régulièrement attachés. »

Cette courte et substantielle notice pourrait facilement induire en erreur. La liste des ménologes (celle de l'appendix du *Thesaurus* d'Henri Estienne) donne, comme on sait, les mois attiques dans leur ordre véritable, en indiquant les synonymies de *cronios* pour hécatombéon et de *lénéon* pour poseidéon; de plus, elle fait correspondre chaque mois attique avec un mois romain en partant de l'identification d'hécatombéon avec septembre.

Les copistes des manuscrits qui ont eu la fantaisie de dater

[1. Première éd.; v. 2e éd. II p. 475.]

par mois attiques en plein XVIe siècle et, la plupart du temps, en Occident même, n'ont point donné la correspondance de leurs dates; en disant que la liste des ménologes ne paraît pas toujours régulièrement suivie, Gardthausen ne peut donc viser que Pachymère. Or ce dernier suit, dans son *Histoire*, un système tout particulier; il donne aux mois romains des noms antiques, d'après une correspondance que Possin[1] a établie, grâce aux annotations des manuscrits, et vérifiée conformément à diverses données chronologiques, mais dont il n'a pas reconnu la véritable origine. En fait, Pachymère n'a nullement pris la liste des ménologes, mais bien celle qu'avait donnée, comme attique, Tzetzès dans son commentaire sur Hésiode, liste essentiellement différente et sans aucune valeur historique; d'un autre côté, pour établir la correspondance avec les mois romains, Pachymère a purement et simplement identifié le premier mois attique, hécatombéon, avec le premier mois romain, janvier, et ainsi de suite.

Ce système de Pachymère est d'ailleurs un accident tout à fait isolé; ce fut une tentative de lettré pour bannir de la langue hellène des mots étrangers, tentative à laquelle on en pourrait comparer d'autres toutes récentes, mais qui, en tout cas, était aussi malheureuse que possible. Les Byzantins, qui partageaient le plus les passions de Pachymère contre les Latins, qui prenaient le plus part à la réaction contre les conquérants chassés, n'en étaient pas moins incapables de comprendre la synonymie proposée, et c'est sans doute l'auteur lui-même qui, le premier, a jugé nécessaire d'indiquer en marge les noms des mois romains dont il parlait. Il ne paraît enfin avoir eu aucun imitateur, et il n'est guère probable

1. Voir les commentaires dans l'édition de Bonn.

qu'un copiste du XVI[e] siècle ait repris la même correspondance, à moins d'avoir précisément travaillé sur quelque manuscrit de l'*Histoire* de Pachymère.

On pourrait donc conclure qu'en thèse générale, pour convertir les dates des mois attiques dans les souscriptions du XVI[e] siècle, il faudrait, comme le dit Gardthausen, prendre la liste des ménologes; d'ailleurs, il ne peut y avoir, en aucun cas, à se préoccuper de l'hypothèse d'après laquelle l'année attique aurait été, comme semblent l'avoir été diverses années grecques, rendue solaire fixe sous l'empire romain, mais en même temps réglée de façon que les équinoxes et les solstices tombassent à des commencements de mois. Aucun érudit du XVI[e] siècle n'a certainement jamais soupçonné l'éventualité d'un pareil arrangement, pas plus qu'on ne connaissait, avant Scaliger, la véritable nature des anciens mois attiques, réglés d'après le cours de la lune.

L'hypothèse à laquelle je fais allusion est d'ailleurs très improbable et la concordance établie par la liste des ménologes ne suffit nullement pour prouver que le calendrier athénien soit jamais devenu solaire, et qu'alors hécatombéon aurait subi un déplacement notable[1]. Cette concordance ne me paraît nullement avoir plus de valeur que celle admise par Pachymère; le premier mois attique, hécatombéon, aura été sans doute, à une époque où la tradition avait déjà disparu, identifié avec septembre, le premier mois de l'année[2] de l'ère

1. Régulièrement, dans l'année attique, hécatombéon devait commencer à la nouvelle lune suivant le solstice d'été; on ne voit nullement pour quelle raison, en rendant l'année solaire fixe, on aurait rejeté ce mois vers l'équinoxe d'automne.

2. Cette année, d'origine chrétienne, semble avoir été combinée en Égypte, comme compromis entre l'année alexandrine fixe, commençant le 29 août. et l'année romaine.

des indictions, qui, comme on sait, fut adoptée à Constantinople et devint plus tard l'année byzantine de l'ère du monde.

Nous savons en tout cas que, sous l'empereur Hadrien, le calendrier attique était encore lunisolaire, puisque le nom de cet empereur fut alors donné au mois intercalaire. D'autre part, la date de la mort de Proclus que donne Marinus[1] au 17 mounychion suivant les Athéniens, au 17 avril suivant les Romains, prouve invinciblement qu'en 485, ou bien la correspondance des mois était établie avec l'identité des quantièmes (et hécatombéon = juillet), ou bien l'année attique restait toujours lunaire. Il se trouve en effet que, précisément en 485, le 1er hécatombéon a dû tomber le 29 juin, et que dès lors le 1er mounychion précédent a pu tomber le 1er avril. La seconde alternative me paraît d'ailleurs la plus probable, car Marinus nous représente Proclus comme célébrant les néoménies par un culte évidemment rendu à la lune; je suis donc porté à admettre que l'année attique subsista dans son ancienne forme jusqu'à l'abolition définitive du paganisme, époque à partir de laquelle elle n'eut plus de raison d'être[2].

Quoi qu'il en soit à cet égard, la conversion, à l'aide de la liste des ménologes, des dates du XVIe siècle souscrites en mois attiques, donne lieu à une grave objection.

En 1470, un célèbre érudit grec, Théodore Gaza, composait un traité Περὶ μηνῶν, dont l'impression multiplia rapidement les exemplaires[3]. Dans cet opuscule, après avoir affirmé que la

1. *Marini vita Procli*, éd. Boissonade, p. 28.

2. Il est d'ailleurs essentiel d'observer que l'année attique, sous les Romains, était purement locale; dans les ménologes, les mois dits *hellènes* sont des mois *macédoniens*.

3. La première édition, Venise 1495, a été suivie de neuf autres. Voir *Fabricius*, éd. Harles, X, p. 392.

tradition sur l'ordre des mois attiques est perdue, il essaie de rétablir cet ordre d'après les témoignages des auteurs classiques; dans cette tentative, il fait preuve d'une critique assez saine, et, s'il n'arrive pas à la vérité, c'est peut-être surtout qu'au fond il tient compte aussi bien de la liste de Tzetzès que de celle des ménologes, quoiqu'il se garde soigneusement d'invoquer de pareilles autorités[1]. Mais quand il s'agit d'établir une correspondance avec le calendrier romain, Gaza montre qu'il ne soupçonne pas les premiers éléments de la question; il admet, comme allant de soi, que l'année attique peut être assimilée à une année solaire fixe, et que les mois en doivent rigoureusement coïncider avec des mois romains; en partant de ces prémisses, il arrive à identifier hécatombéon avec juin.

Voilà donc un troisième système qui s'est produit avant les souscriptions de manuscrits du XVIe siècle; la publicité qu'il a reçue et la réputation de Théodore Gaza auprès des hellénistes semble indiquer que, si quelque copiste a voulu se parer de connaissances qu'au fond il ne pouvait avoir, il ne se sera guère mis en contradiction avec le traité *ex professo* écrit sur la matière. Il n'aurait été induit à le faire que si précisément il avait copié quelque manuscrit contenant la liste des ménologes; mais avant Henri Estienne, cette liste a certainement été beaucoup moins connue que celle de Théodore Gaza. C'est donc cette dernière qui, à priori, et à moins de motifs particuliers contraires, semble devoir être adoptée pour la conversion des dates de souscription.

Voici, au reste, le tableau de la correspondance avec les mois romains dans les trois systèmes.

1. Il cite toutefois, pour le réfuter, Tzetzès sous le nom de Κέκος (Pétau, p. 285 B).

MOIS ROMAINS	MÉNOLOGES	PACHYMÈRE	GAZA
1. Janvier.	5. Maimactérion.	1. Hécatombéon.	8. Gamélion.
2. Février.	6. Poseidéon.	2. Lénéon.	9. Elaphébolion.
3. Mars.	7. Gamélion.	3. Crônion.	10. Mounychion.
4. Avril.	8. Anthestérion.	4. Boédromion.	11. Thargélion.
5. Mai.	9. Elaphébolion.	5. Pyanepsion.	12. Scirophorion.
6. Juin.	10. Mounychion.	6. Maimactérion.	1. Hécatombéon.
7. Juillet.	11. Thargélion.	7. Anthestérion.	2. Métageitnion.
8. Août.	12. Scirophorion.	8. Poseidéon.	3. Boédromion.
9. Septembre.	1. Hécatombéon.	9. Gamélion.	4. Maimactérion.
10. Octobre.	2. Métageitnion.	10. Elaphébolion.	5. Pyanepsion.
11. Novembre.	3. Boédromion.	11. Mounychion.	6. Anthestérion.
12. Décembre.	4. Pyanepsion.	12. Scirophorion.	7. Poseidéon.

On voit que c'est à Gaza qu'est due l'interversion de pyanepsion qui a suscité tant de controverses; que, pour le reste, il est revenu à l'ordre vrai, sauf pour anthestérion, que, comme Tzetzès, il a mis avant poseidéon.

2. A l'appui des conjectures qui précèdent, je puis citer un fait précis : un copiste bien connu du XVIe siècle, Constantin Paléocappa, a substitué dans un texte ancien, aux noms des mois romains, ceux qui leur correspondent dans la liste de Théodore Gaza. Si Paléocappa n'est pas d'ailleurs au nombre des rares copistes qui ont daté en mois attiques, le fait que je signale n'en est pas moins évidemment un grave indice tendant à faire, en principe, préférer cette liste pour la traduction des dates en question.

Pour établir le fait dont il s'agit, et qui est, à vrai dire, le principal objet de cette note, je suis obligé d'entrer dans des détails particuliers; j'espère qu'on me les pardonnera, en raison de l'intérêt qu'ils peuvent offrir par eux-mêmes.

A la suite du petit traité de Jean d'Alexandrie (Philopon)

sur l'usage et la construction de l'astrolabe (*Rheinisches Museum*, 1839, 127 et suiv.)[1], H. Hase a publié (p. 157) un scholie du saint moine Macarios sur le traité de Nicéphore Grégoras relatif au même sujet, puis (p. 158) sous le titre : Αἰγυπτίου ἑρμηνεία τῆς τοῦ ἀστρολάβου χρήσεως, un autre opuscule qu'il a trouvé à la suite dans le manuscrit de la Bibliothèque Nationale, Supplément grec 55, lequel est de la main de Paléocappa. J'ignore pour quel motif il a affirmé que Macarios se serait, pour son scholie, servi de cet opuscule; pourquoi, en disant que ce dernier traité se retrouve dans trois manuscrits du Vatican, il n'a pas ajouté expressément qu'il y est anonyme et qu'on n'y trouve que les sept premiers chapitres sur quinze; pourquoi, en indiquant une traduction faite par Georges Valla, il n'a pas dit que cette traduction ne s'étendait pas plus loin; pourquoi, enfin, il a supprimé, sans rien dire, les chapitres IV, V, VI, VII et XII (il donne seulement le titre de ce dernier).

Quoi qu'il en soit à cet égard, il est incontestable que le titre suivi par Hase n'est garanti que par le manuscrit de Paléocappa; que la première moitié du traité se retrouve isolée, en général accolée au traité de Philopon et sous le titre : Ἑτέρα ἐξήγησις περὶ τοῦ ἀστρολάβου, dans au moins six manuscrits de la Bibliothèque Nationale[2]; que la seconde moitié ne la suit dans aucun manuscrit connu autre que celui

1. Il suffit de retrancher 128 des chiffres des pages citées ci-après pour avoir les correspondantes dans le tirage à part : *Joannis Alexandrini, cognomine Philoponi, de usu astrolabii ejusque constructione libellus*, éd. Hase, Bonn 1839.

2. 2397, 2409, 2490, 2491, 2493, Suppl. 13. — En dehors des manuscrits du Vatican, 184, 223, 1026, signalés par Hase, je l'ai encore retrouvé à Saint-Marc, nº 308 et App. cl. XI cod. 23, sous le titre Ἐξήγησις μερικὴ περὶ τοῦ ἀστρολάβου σαφεστάτη καὶ σύντομος.

de Paléocappa; et qu'enfin elle n'a, avec ce qui précède, qu'un rapport très éloigné, tandis que la moitié isolée forme un tout complet qui n'appelle pas d'autres développements.

Cet ensemble de circonstances, joint au nom passablement suspect d'Ægyptius[1], m'avait déjà fait soupçonner une fraude de Paléocappa, lorsque mon attention fut attirée sur le contenu du premier chapitre de la seconde moitié du traité en question : Μέθοδος εἰς τὸ ψηφίσαι τὸν ἥλιον ἐν ποίᾳ μοίρᾳ τοῦ ζωδίου[2] ἐστί (Hase, p. 160). On y parle précisément de la conversion en dates de l'année égyptienne vague de dates en mois attiques; j'y reconnus assez facilement que ces mois étaient en réalité des mois romains, et la concordance m'apparaissait comme étant celle de Théodore Gaza, sauf une discordance particulière qu'il était difficile d'expliquer; une certaine donnée me conduisait, d'autre part, à assigner hypothétiquement le xe siècle comme époque de la rédaction primitive de ce morceau[3]. Il me parut donc intéressant de chercher à en contrôler l'authenticité.

Dans la persuasion où j'étais que Paléocappa avait compilé son traité du pseudo-Ægyptius, en ajoutant à l'ἑτέρα ἐξήγησις anonyme trouvée par lui dans un des *Codices Regii* des morceaux tirés de droite et de gauche, j'avais tout d'abord à examiner les manuscrits où il avait pu copier les autres traités que renferme le Suppl. gr. 55. Je n'ai pas eu besoin de longues recherches; du premier coup, en demandant le plus

1. Ce nom fictif, dans la pensée du faussaire, signifiait sans doute seulement un Égyptien, Αἰγύπτιός τις, expliquant aux Byzantins les pratiques de l'astronomie alexandrine.

2. Supprimez les deux mots τοῦ ζωδίου, ajoutés par Paléocappa.

3. J'ajoute que dans le reste du traité, les noms de mois attiques ne reparaissent pas; ainsi, p. 167, l. 6, nous lisons φεβρουαρίου.

ancien manuscrit qui contienne Philopon sur l'astrolabe et l'ἐξήγησις anonyme (Bibl. Nat. gr. 2491)[1], je trouvai, au verso du folio 12, à la suite de figures astronomiques, la Μέθοδος que je cherchais, et, à la suite, quatre autres chapitres du pseudo-Ægyptius[2].

Or le texte de la Μέθοδος dans le manuscrit 2491 donn noms de mois romains, et non pas attiques; bien plu discordance que j'avais cru remarquer avec la liste de dore Gaza s'est évanouie, ou, pour parler plus exacteme constaté une erreur qui, mal corrigée par Paléocappa, m'avait fait croire à cette discordance, mais qui peut donner une preuve palpable que le copiste a réellement utilisé notre manuscrit 2491, en substituant aux noms romains les noms attiques d'après Théodore Gaza.

Voici le fait : énumérant à partir de septembre les premiers mois qui ont trente et un jours, le n° 2491 disait : καὶ ὀκτωβρίου α καὶ ὀκτωβρίου α καὶ δεκεμβρίου α (les noms des mois sont d'ailleurs écrits en abrégé par leurs initiales). Il est clair que le mois d'octobre a été répété deux fois par inadvertance. Paléocappa dit (Hase, p. 161, l. 8) : καὶ πυανεψιῶνος α καὶ ἀνθεστηριῶνος α καὶ ποσειδεῶνος α. Comme ces mois doivent, ainsi que je l'ai dit, avoir trente et un jours, j'en concluais la correspondance : pyanepsion = octobre, anthestérion = décembre, poseidéon = janvier. Mais si nous remarquons que l'ο, initiale

1. Ils sont à la fin du manuscrit, qui d'ailleurs ne contient pas le traité de Nicéphore Grégoras. Ce manuscrit, du XIVe siècle, provient de Fontainebleau. Au reste, le traité de Philopon existe dans quinze manuscrits de la Nationale; Hase n'en a utilisé que trois qui sont loin d'être les plus anciens.

2. Quant aux trois derniers, ils se trouvent, à la suite du traité de Nicéphore Grégoras sur l'astrolabe, dans le manuscrit 2410, qui a été collationné par Paléocappa.

du second ὀκτωβρίου, a été surchargée[1], dans le manuscrit 2491, par un ν, initiale de νοεμβρίου, il est clair que cette correction, aussi naturelle que malencontreuse, est intimement liée au texte de Paléocappa, et dès lors nous retrouvons la concordance avec la liste de Théodore Gaza. D'après l'ensemble du morceau, cette concordance est établie pour sept mois, et dès lors aussi complète qu'on peut le désirer.

3. Je crois que la démonstration est suffisante, mais il ne sera peut-être pas sans intérêt d'ajouter ici une traduction du morceau en question, avec les commentaires qu'il appelle.

Méthode pour calculer sur quel degré du zodiaque se trouve le soleil.

« Prends les années à partir de la création du monde[2] et retranches-en 5184 (1); cherche le reste dans la table des périodes de 25 ans (2), et là où tu le trouveras à la première colonne, prends les degrés et fractions en regard. Si le reste obtenu présente un excès par rapport à une période de 25 ans, regarde cet excès comme des années simples et cherche-le dans la table des années simples, où tu prendras de même le nombre correspondant (degrés et fractions) que tu écriras au-dessous de celui donné par la table des périodes de 25 ans (3).

1. Il est évident que l'on ne peut se prononcer sur une seule lettre, si facile à reconnaître que soit l'écriture de Paléocappa; mais cette surcharge semble bien devoir lui être attribuée.

2. C'est-à-dire l'année de l'ère byzantine; on la transforme, comme on sait, en année de l'ère chrétienne en retranchant 5508. Mais il faut observer, ce qu'on oublie souvent, que les quatre mois de septembre à décembre de l'année byzantine appartiennent à l'année de l'ère chrétienne précédente, que par conséquent, pour ces quatre mois, il faut retrancher 5509.

« Il faut ensuite calculer comme suit le mois égyptien et le jour : prends les années à partir de la création du monde et retranches-en de même 5484 (4); divise le reste par 4, puisque tous les quatre ans les Égyptiens avancent d'un jour sur les Hellènes, et prends le quotient sur tes doigts (5). Ajoutes-y successivement les trois jours avant septembre (maimactérion), un jour pour octobre (pyanepsion) (6), un jour pour décembre (poseidéon), et, en général, un jour pour chaque mois de 31 jusqu'à celui pour lequel tu fais le calcul; ajoute enfin le nombre de jours du mois commencé jusqu'à celui qui est proposé, soit deux, soit dix, soit vingt, soit plus, soit moins. Lorsque tu auras fait le total, tu retrancheras cinq jours pour le mois épagomène (7), si toutefois tu fais le calcul sur décembre (poseidéon) ou un mois suivant; mais si tu fais le calcul sur septembre (maimactérion), octobre (pyanepsion) ou novembre (anthestérion), il ne faut pas retrancher les cinq jours de l'épagomène. De même, retranche deux pour février (élaphébolion), si tu calcules pour un jour au delà de ce mois; mais s'il s'agit d'un jour avant mars (mounychion), il n'y a pas à retrancher ces deux jours (6).

« Tu diviseras par 30 le résultat obtenu, et autant de fois 30 y sera contenu, autant tu auras de mois à compter en partant de celui pour lequel tu fais le calcul; le reste de la division, au-dessus de 30, te donnera de même les jours. Écris donc les nombres correspondant aux mois et aux jours (8).

« En faisant la somme, si elle est supérieure à 360, retranche ce nombre de 360 et écris le reste, degrés et minutes. Cherche-le ensuite dans la table de l'anomalie du soleil, à la première ou seconde colonne (9), sous le titre des nombres communs, prends le nombre correspondant dans la troisième colonne. Tu as à l'ajouter ou à le retrancher de la

somme des quatre chefs (2). Si cette somme est supérieure à 180, ajoute le nombre de la troisième colonne, si elle est inférieure à 180 (10), retranche. Au résultat que tu auras obtenu, tu ajouteras enfin $65^\circ 30'$. Du total tu ôteras les trentaines, en commençant par le Bélier, et le reste, en degrés et minutes, te donnera enfin la position du soleil dans le signe auquel tu seras arrivé (11). »

(1) Hase a laissé en blanc le nombre ρπδ = 184. — En retranchant 5184 du millésime d'une année byzantine, on trouve en fait (au moins pour l'intervalle entre les années 5477 et 6935 incluses, 32 av. J.-C. à 1427 ap. J.-C.) le millésime de l'année vague de l'ère de Philippe Arrhidée dont le premier jour (1er thoth) tombe dans le cours de cette année byzantine. Mais par « année à partir de la création du monde », il faut entendre les années écoulées, c'est-à-dire le millésime moins une unité. On obtient donc le millésime de l'année vague d'Arrhidée ayant commencé dans le cours de l'année précédente.

Cette ère d'Arrhidée et l'indication subséquente de périodes de 25 ans déterminent sans ambiguïté les tables astronomiques dont il est ensuite parlé comme étant les Κανόνες πρόχειροι de Ptolémée.

(2) Lisez εἰκοσιπενταετηρίδων et non pas εἴκοσι πενταετηρίδων. Cette table des Κανόνες πρόχειροι donne effectivement pour le 1er thoth des années 1, 26, 51, 76, 101, etc., de l'ère d'Arrhidée (c'est-à-dire pour les multiples de 25 augmentés d'une unité) la longitude moyenne du soleil à partir de l'apogée. A cette longitude il faut ajouter : 1° le mouvement moyen en longitude pour le nombre d'années écoulées en sus du plus grand nombre figurant dans la table précédente et contenu dans le millésime obtenu pour l'ère d'Arrhidée; 2° le mouvement moyen pour les

mois écoulés en sus; 3° le mouvement moyen pour les jours écoulés en sus. On trouve ces trois mouvements moyens dans des tables spéciales, des *années simples* (de 1 à 24), des mois (égyptiens) et des jours. En ajoutant ainsi les nombres trouvés dans les quatre tables, on a une somme que notre auteur appelle plus loin *des quatre chefs* (ἐκ τῶν τεσσάρων κεφαλαίων). Il reste à la corriger de l'anomalie et enfin à ajouter la longitude de l'apogée; on a finalement la longitude vraie du soleil. Telle est la marche générale de l'opération.

(3) Ces deux nombres sont écrits l'un au-dessous de l'autre, pour être additionnés ensuite avec ceux à trouver dans les tables des mois et des jours.

(4) Cette nouvelle différence obtenue en retranchant cette fois 5484 du millésime de l'année courante suivant l'ère du monde, toujours diminué d'une unité, donne le nombre d'années écoulées depuis la première de celles où le 1er thoth de l'année vague d'Arrhidée a coïncidé avec le 1er thoth de l'année fixe alexandrine, c'est-à-dire avec le 29 août de l'année julienne. En s'attachant à cette époque, les Byzantins ont servilement suivi les indications de Ptolémée pour la transformation des dates de l'année fixe en date de l'année vague.

(5) On remarquera ici l'indication d'un calcul sur les doigts, tandis que le calcul des degrés et minutes est écrit. — Il s'agit désormais de trouver le nombre de mois et de jours écoulés depuis le 1er thoth de l'année vague en cours (ou plus exactement de celle qui a commencé pendant le cours de l'année précédente). Pour cela, il y a à tenir compte de deux éléments : 1° le déplacement du 1er thoth de l'année *vague* depuis l'an du monde 5484; 2° les différences constantes qui existent pour chaque mois entre les quantièmes de l'année fixe alexandrine et les quantièmes de l'année byzantine, si l'on suppose la cor-

respondance approximative : thoth = septembre, etc. Or, le premier élément s'obtient immédiatement par la division qu'indique l'auteur, puisque le quotient donne le nombre des années bissextiles écoulées et par suite le nombre de jours dont a reculé le 1er thoth vague au delà du 29 août julien. Le second élément sera calculé ensuite.

(6) C'est ici que Paléocappa a changé les noms de mois romains et intercalé malencontreusement « un jour pour anthestérion (novembre) ». Ici l'auteur s'écarte quelque peu des règles indiquées par Ptolémée, Théon et Héraclius (pour l'année romaine). Supposant la correspondance approximative que j'ai indiquée (5) entre les mois égyptiens et les mois byzantins, il calcule les différences des quantièmes. Il compte donc trois jours avant le 1er septembre; puis, comme les mois égyptiens ont tous trente jours, il ajoute un jour pour chaque mois romain de trente et un jours écoulé à partir de septembre, et retranche deux pour février, si la date est postérieure. La différence ainsi formée, ajoutée au quantième romain, donnerait le quantième du mois correspondant de l'année fixe alexandrine; mais, comme on cherche la date de l'année vague, on a à ajouter le nombre de jours dont le 1er thoth s'est déplacé. On a ainsi un nombre total de jours qui donnent tant de mois de trente jours (à compter à partir du correspondant) et tant de jours en sus (quantième).

(7) Ici l'auteur commet une faute intéressante; il peut arriver, suivant la date considérée, que le total des mois et des jours, trouvé comme il a été indiqué précédemment, à partir du 1er thoth de l'année vague, dépasse trois cent soixante-cinq. Il faut évidemment, dans ce cas, compter une année en plus, ce que l'auteur sous-entend; mais, pour la correspondance des quantièmes, dont il s'agit ici, les douze mois de

l'année valent trois cent soixante-cinq jours, c'est-à-dire qu'il faudra retrancher cinq unités du compte des jours, ces unités correspondant d'ailleurs aux jours complémentaires de l'année égyptienne, à ce qu'il appelle le mois épagomène. C'est bien là ce qu'il veut dire; mais il a tort d'ajouter que ce retranchement ne doit se faire que si la date considérée est en décembre ou postérieure, car la date à partir de laquelle doit se faire le retranchement, date qui est précisément le 1[er] thoth de l'année suivante, avance d'un jour tous les quatre ans. Cette faute nous permet d'assigner approximativement l'époque à laquelle le fragment a été rédigé. Le 1[er] thoth de l'année vague est tombé en décembre entre les années 939 et 1063 de l'ère chrétienne. On doit évidemment se rapprocher de la dernière date, et l'on peut dès lors assigner notre fragment au XI[e] siècle.

(8) Ces nombres, trouvés dans les tables des mois et des jours — voir (2) et (6) — doivent être écrits au-dessous des nombres trouvés dans les tables des périodes de vingt-cinq ans et des années simples, pour former la somme des *quatre chefs*, dont on doit d'ailleurs retrancher trois cent soixante autant de fois que possible, puisque cette somme représente une longitude en degrés.

(9) Dans la table de l'anomalie de Ptolémée, la première colonne comprend les longitudes (comptées à partir de l'apogée) inférieures à 180°; la seconde colonne, celles comprises entre 180° et 360°. On cherche donc dans l'une ou l'autre de ces colonnes, suivant la valeur de la longitude donnée, et, dans une troisième colonne, on trouve un nombre qui, dans un cas, est à ajouter, dans l'autre, à retrancher.

(10) Hase donne $\overline{\rho\pi\alpha}$ au lieu de $\overline{\rho\pi}$. Il y a dittographie avec l'α du mot suivant, ἀφαίρει.

(11) Le nombre de $65^\circ 30'$, ajouté après la correction de

l'anomalie, est la valeur constante assignée par Ptolémée à la longitude de l'apogée. La somme, ainsi obtenue, donne la longitude du soleil, comptée à partir du point équinoxial du printemps, ou du commencement du Bélier. Le reste de l'opération se comprend sans peine; de cette longitude on retranche 30° autant de fois que possible, en passant à chaque fois d'un signe au suivant; on arrive ainsi au signe où se trouve le soleil, et le reste en degrés et fractions indique le lieu vrai du soleil sur ce signe.

4. En résumé, je crois avoir établi :

1° Qu'à moins de motifs particuliers il convient, pour convertir les dates en mois attiques sur les monuments du XVIe siècle, d'adopter de préférence la liste de concordance de Théodore Gaza.

2° Que Constantin Paléocappa s'est rendu coupable d'une double fraude, d'une part, en formant de différents morceaux étrangers les uns aux autres l'opuscule astronomique qu'il a mis sous le nom fictif d'Ægyptius et que Hase a publié; d'autre part, en substituant les noms des mois attiques aux noms romains dans un texte du XIe siècle, de manière à assurer à la liste de Gaza, qu'il suivait, une autorité qu'il faut lui dénier.

P. S. — Cet article était déjà imprimé, quand j'ai eu connaissance du *Catalogue des manuscrits grecs copiés à Paris par Constantin Paléocappa*, catalogue rédigé en grec par Paléocappa lui-même et publié, l'année dernière, par mon excellent ami, M. Henri Omont [1]. Le manuscrit du Suppl. gr. 55 correspond, en partie du moins, au n° 8 de ce catalogue; je dis

[1. *Annuaire de l'Association pour l'encouragement des études grecques en France*, XX, 1886, p. 241 et ss.]

en partie, car on n'y trouve rien qui se rapporte aux trois dernières lignes de la description : Ὡροκύκλια, etc. En revanche, cette description ne mentionne pas, après l'ouvrage de Barlaam, le traité sur l'astrolabe de Nicéphore Grégoras. Mais la compilation du pseudo-Ægyptius est évidemment indiquée par les quatre lignes dont voici la traduction : « Introduction exposée d'une façon abrégée et guidant en peu de mots celui qui désire aborder l'astronomie, embrassant celle-ci presque tout entière et touchant même quelque peu à l'astrologie. On dit qu'elle est de Synésius de Ptolémaïs en Cyrénaïque. »

Voilà une autre attribution encore plus hardie, mais tout aussi fausse. Paléocappa n'y a, en tout cas, pensé que tardivement. Est-ce après avoir eu connaissance du passage de Synésius relatif à l'astrolabe, dans la lettre à Péonius ?

(Extrait de la *Revue archéologique*, 3e s., t. IX, 1887, pp. 23-36.

NOTES CRITIQUES

SUR LE

TRAITÉ DE L'ASTROLABE

DE PHILOPON

---

1. — Dans le *Rheinisches Museum* de 1839, p. 127-171[1], H. Hase a publié le texte grec d'un petit Traité sur l'astrolabe de Jean d'Alexandrie, dit Philopon. Il ne l'a accompagné que d'une très courte préface, où il s'excuse presque, devant les philologues, d'avoir tiré cet opuscule de l'oubli des bibliothèques de manuscrits, tout en émettant l'espoir que les mathématiciens en reconnaîtront l'intérêt. Jusqu'à présent, cet espoir n'a guère été satisfait, mais il faut avouer que Hase lui-même ne paraît pas avoir compris toute l'importance de ce Traité, et que les quelques indications qu'il donne sur la matière, même les renvois à l'*Histoire de l'astronomie ancienne* de Delambre, étaient plutôt de nature à induire en erreur et à faire négliger par les astronomes le texte qu'il éditait.

1. Je renvoie ci-après à cette pagination; pour avoir celle du texte grec dans le tirage à part : *Joannis Alexandrini cognomine Philoponi, de usu astrolabii ejusque constructione libellus, e codd. Mss. Regiæ bibliothecæ Parisiensis edidit H. Hase. Bonnæ impensis Ed. Weberi*, 1839, il faudra retrancher le nombre 128 du numéro des pages citées.

Le fait est que le nom d'astrolabe est appliqué à deux instruments essentiellement différents : l'un, qui est en réalité une sphère armillaire adaptée à l'observation directe des longitudes et latitudes astronomiques, se trouve décrit dans l'*Almageste* de Ptolémée comme dans les *Hypotyposes* de Proclus; l'autre, dont l'objet essentiel était la détermination de l'heure pendant la nuit, est unanimement attribué aux Arabes, au moins sous la forme connue par les astronomes du moyen âge et de la renaissance[1]. A la vérité, on savait que le principe en avait été emprunté aux Grecs, que la théorie en reposait sur un ouvrage de Ptolémée, le *Planisphère*, dont le texte arabe subsiste seul, et que, d'après le témoignagne de Synésius, l'invention devait remonter jusqu'à Hipparque; mais, en l'absence de tout autre document précis, on admettait que l'instrument grec avait été très imparfait et de peu d'usage, que son perfectionnement et son emploi pratique appartenaient aux Arabes.

Or, le traité de Philopon est une description de ce second astrolabe, en même temps qu'une explication de son usage; si le manque de figures peut le rendre assez difficile à comprendre, il n'en ressort pas moins que, de son temps, l'instrument était aussi perfectionné qu'il l'a jamais été chez les Arabes[2]; que, depuis Ptolémée, il n'avait jamais subi aucune modification essentielle; qu'enfin, depuis le temps d'Hip-

1. Voir dans les *Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres* (1re série, t. I) le travail de L.-Am. Sédillot, *Sur les instruments astronomiques des Arabes*, 1844, où ce second astrolabe est appelé planisphère, le premier étant dit sphérique.

2. Ceux-ci en ont d'ailleurs copié la nomenclature; ils ont traduit par exemple dans leur langue les mots techniques d'ἀράχνη et de δοχεῖον, qui désignent diverses pièces de cet instrument.

parque, il a été régulièrement employé par les astronomes grecs.

L'importance historique de l'opuscule de Philopon est d'autant plus grande que, le *Planisphère* de Ptolémée étant purement théorique, il ne subsiste d'ailleurs sur le même instrument aucun ouvrage de l'antiquité. Si à côté des nom de Ptolémée et de Proclus, qui ont, comme je l'ai dit, décri un appareil tout différent, Hase cite les noms d'Ammonius et de Synésius, il y a lieu d'observer :

1° Que c'est uniquement par Philopon que nous savons que son maître Ammonius avait écrit sur l'astrolabe, et que le traité que l'on rencontre parfois manuscrit sous ce nom est celui de Nicéphore Grégoras, écrit au commencement du XIVe siècle.

2° Que c'est absolument à tort que, dans le titre de la lettre de Synésius à Péonius, on traduit περὶ δώρου par « de dono astrolabii ». Synésius n'a nulle part écrit le mot ἀστρολάβος, et, s'il parle en fait de cet instrument sous le nom d'ὄργανον, le cadeau qu'il envoie à Péonius n'est nullement un astrolabe, mais simplement une représentation de la sphère céleste sur une surface conique[1], dont le sommet figure le pôle apparent.

Pour dissiper autant que possible la confusion entre les deux astrolabes, il est d'ailleurs essentiel de remarquer que le mot ἀστρολάβος sans épithète, chez les Grecs, désigne exclusivement l'instrument décrit par Philopon. Ainsi, par exemple, c'est celui dont il est parlé comme ayant servi à la détermination de l'heure dans les observations attribuées à Thius, et qui sont en réalité, sauf une τοῦ θείου, c'est-à-dire de Proclus, dues

1. Et non pas cylindrique, comme on le suppose dans les notes de la traduction Druon.

rères Héliodore et Ammonius, les maîtres de

'instrument de Ptolémée (qui est d'ailleurs lui-même ne répétition, soit une simplification d'un appareil ana-gue d'Hipparque, le *météoroscope?*), le mot d'astrolabe (preneur d'astres) s'applique spécialement à un cercle double servant à la visée. Il s'étend abusivement à tout l'appareil, mais alors il est toujours accompagné d'une épithète, διὰ τῶν πτὰ κρίκων dans Proclus, σωματικός dans Simplicius, κρικωτός lans Nicolas Sophianus au XVIe siècle.

George Valla (Venise, Sim. Papiensis, 1498) a grandement contribué à la confusion en traduisant côte à côte et comme s'il s'agissait du même instrument, le traité de Nicéphore Grégoras (astrolabe planisphère) et ce qu'a écrit Proclus sur l'astrolabe sphérique, et de plus en ajoutant à ce dernier écrit, comme en faisant partie, la traduction du traité de Philopon, ce que Hase a méconnu, quoique le fait eût déjà été signalé par Halma.

Le traité de Nicéphore Grégoras, malgré sa date récente, a son importance, parce qu'il explique des tracés sur lesquels Philopon ne s'étend pas, les supposant connus d'après le *Planisphère* de Ptolémée, et parce qu'il est accompagné de figures dont Hase a reproduit quelques-unes, d'ailleurs insuffisantes, d'après George Valla. Hase a fait également au texte de Philopon deux additions de différente importance, qu'il a tirées du manuscrit de la Bibl. nat., Suppl. gr. 55.

La première est un Scholie sur Nicéphore Grégoras, d'un « Macarius hieromonachus », qui, d'après le texte plus complet

1. Voir mon article : *Eutocius et ses contemporains*, dans le *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques* de novembre 1884. [Plus haut t. II, p. 125 s.]

des manuscrits que Hase n'a pas utilisés, aurait été le frère de Nicéphore. Il n'y a d'ailleurs aucune raison pour dire, avec Hase, que ce Macarius aurait utilisé une *Notitia de usu astrolabii* qui forme la seconde addition et qui est sous le nom d'un certain Ægyptius.

J'ai démontré ailleurs[1] que ce nom d'Ægyptius es
invention de Paléocappa, le copiste du manuscrit; que
nier a commis un véritable faux en réunissant différent
ceaux anonymes qu'il a tirés de divers manuscrits de Pa
en y substituant aux noms de mois romains les noms a
d'après la correspondance supposée par Théodore Gaza. J'ai remarqué également que Hase aurait dû avertir les lecteurs : 1° qu'il ne publiait pas divers chapitres de la compilation de Paléocappa; 2° que, s'il a retrouvé dans trois manuscrits du Vatican un Traité sur l'astrolabe qui forme la première partie de cette compilation, il est loin de la représenter toute entière et que surtout ce Traité y est anonyme, en sorte que le titre qu'il a adopté, Αἰγυπτίου ἑρμηνεία τῆς τοῦ ἀστρολάβου χρήσεως, et l'addition à ce Traité sur l'astrolabe de divers chapitres qui n'y ont aucun rapport reposaient uniquement sur l'autorité suspecte de Paléocappa.

2. — Les indications qui précèdent suffiront à faire comprendre comment j'ai été amené, à la suite de recherches sur les instruments astronomiques de l'antiquité, à m'occuper des Traités sur l'astrolabe et en particulier de la publication précitée. Je n'ai pas l'intention d'entrer ici dans de plus longs détails sur la question scientifique, mais il m'a semblé qu'il y aurait quelque intérêt pour les philologues à se rendre compte

1. *Les Mois attiques chez les Byzantins*, dans la *Revue archéologique*, 1887. [Ci-dessus p. 227 ss.]

de l'ensemble des corrections dont le texte de Hase est susceptible et, par suite, de la nature des difficultés que peuvent présenter des publications analogues. Ils verront, je l'espère du moins, que ces difficultés sont tout à fait de l'ordre de celles qu'ils sont habitués à surmonter, et que Hase aurait dû éviter la plupart des fautes dans lesquelles il est tombé.

Je dois dire d'abord quelques mots du choix des manuscrits. Il n'y en a pas moins de quinze à la Bibliothèque nationale. Hase n'en a utilisé que trois, que je désignerai par les lettres : A = suppl. gr. 55, celui copié par Paléocappa au XVI[e] siècle; — B = suppl. gr. 83, copié en 1652, par Huet, à Stockholm, sur un manuscrit *manu Angeli Cretensis*, c'est-à-dire d'Ange Vergèce (XVI[e] siècle); — C = fonds grec 1921, du XIV[e] siècle (c'est sans doute par suite d'une faute d'impression qu'on lit *Sæc.* XVI dans la préface de Hase).

J'ai collationné sur le texte édité les deux manuscrits A et C, et il m'a été facile de reconnaître que, malgré son dire, Hase n'avait pas réellement utilisé ce dernier, pourtant le plus ancien et le plus digne de confiance. Non seulement il en a généralement négligé les leçons, malgré leur valeur, mais il n'a même pas remarqué que ce manuscrit s'arrête au milieu de la page 146, ligne 14 (καὶ ἄλλην δὲ χρείαν τοῦ ὀργάνου προς) et il a continué de noter dans ses variantes *reliqui* ou *omnes*. On peut donc dire qu'en fait le texte de Hase repose exclusivement sur deux manuscrits du XVI[e] siècle, quoique la Bibliothèque nationale lui en offrît au moins six plus anciens.

J'ai eu l'occasion de collationner également deux autres manuscrits du XVI[e] siècle : D = fonds grec 2409; — E = suppl. grec 13. Le premier est précieux parce que le texte, qui est des plus mauvais, est accompagné d'une collation soigneuse sur un manuscrit *optimæ notæ*, et qu'on y reconnaît dès lors

facilement l'origine des corruptions. Quant à E, il offre quelques leçons spéciales et sa valeur est moyenne.

L'examen rapide que j'ai fait des autres manuscrits m'a convaincu d'autre part que la reconstitution du texte même de Philopon, d'après les règles de la critique moderne, demanderait un travail hors de proportion avec l'intérêt que présente l'opuscule. Le classement même des manuscrits demanderait à lui seul une longue étude; mais on peut dire en gros que les meilleurs se distinguent par le titre Ἰωάννου γραμματικοῦ τοῦ Ἀλεξανδρέως sans addition de l'épithète τοῦ φιλοπόνου; que les manuscrits utilisés par Hase sont d'une valeur moyenne; qu'enfin il y en a de sensiblement pires.

Dans ces conditions, je me suis borné aux corrections intéressant soit le sens, soit la philologie, et je les ai appuyées autant que possible sur le manuscrit C ou, quand ce dernier m'a fait défaut, sur les bonnes leçons de D et de E. Je me suis au contraire abstenu d'indiquer les variantes sans gravité, comme, par exemple, ἐπὶ ταύτης δὲ au lieu de ἐπὶ δὲ ταύτης.

Quant aux textes publiés après le traité de Philopon, je me suis contenté en principe de présenter les observations que m'a suggérées la collation de A, ces textes ne se trouvant plus ni dans B ni dans C. Toutefois, pour le scholie de Macarios, j'ai indiqué les altérations que Paléocappa lui a fait subir; je me suis à cet égard appuyé sur les manuscrits D et E, qui sont d'ailleurs conformes aux copies du même scholie qui peuvent se trouver à la suite du traité de Nicéphore Grégoras sur l'astrolabe dans les quatre autres manuscrits de la Bibliothèque nationale qui le renferment.

De même, pour les trois premiers chapitres du traité du Pseudo-Ægyptius, qui appartiennent à l'opuscule que Hase a trouvé dans trois manuscrits du Vatican, mais qu'il aurait pu

trouver tout aussi facilement dans six manuscrits de Paris[1], j'ai encore indiqué les leçons importantes de D et E.

Traité de Philopon

P. 130, l. 1-2 : ἡμισφαιρείῳ] ἡμισφαιρίῳ C. Le barbarisme est commis dans plusieurs manuscrits indépendants à première vue. — L. 7 : δι' ὧν (l. οὗ)[2]. La leçon des manuscrits peut être maintenue. Nous jugeons de la hauteur du soleil au moyen des degrés marqués sur l'instrument; δι' οὗ signifierait : au moyen de l'index de la dioptre (alidade) qui parcourt la division en degrés. Le correcteur a évidemment été frappé par l'asyndétisme dans la phrase : μοίρας, ἐφ' ὧν τὸ τῆς διόπτρας πίπτει μοιρογνωμόνιον, δι' ὧν κρίνομεν.... Il y a certainement une corruption, mais le plus probable est que l'incise ἐφ' ὧν... μοιρογνωμόνιον est une glose venue de la marge : c'est en effet le genre de corruptions le plus fréquent dans le texte de Philopon.

P. 131, l. 30-31 : ἐπὶ τὸ περὶ τῆς τοῦ παντὸς διαμέτρου. Au lieu de περὶ, qui ne donne aucun sens, il faut lire πέρας, C. — L. 31-32 : οἱ δὲ ἑξῆς ἀεὶ τῷ διαστήματι τούτου, προσαφαιρούντων ἡμῶν ἢ μίαν μοῖραν. Il faut en tout cas supprimer la virgule après τούτου, ἀεί étant lié avec προσαφαιρούντων. Le sens est : les cercles suivants se décrivent en retranchant successivement du diamètre soit un degré (soit deux ou trois, suivant le genre d'astrolabe que l'on

1. Fonds grec 2493, 2397, 2409, 2490, 2491, Suppl. gr. 13, en général sous le titre Ἑτέρα ἐξήγησις, et à la suite du traité de Philopon; le véritable titre paraît être Ἐξήγησις μερικὴ περὶ τοῦ ἀστρολάβου.

2. Les corrections ainsi indiquées dans le texte ne sont pas de Hase; d'après une note de la page 171, *debentur optimæ spei juveni, seminarii philol. Bonn. sodali*. En thèse générale, et sauf indications contraires de ma part, on pourra considérer ces leçons comme justifiées par les manuscrits sur lesquels je m'appuie. De même pour les athétèses.

construit). Les manuscrits varient entre τούτου et τούτων, qui peut être préféré; C supprime ἡμῶν, peut-être à bon droit, et met τῷ διαστήματι au génitif. Cette dernière leçon peut sembler plus régulière; mais le datif doit être conservé, comme régi par γράφονται, qui donne l'idée prédominante.

P. 132, l. 18 : ὁ ἥλιος ἢ τῶν ἰχθύων (l. ἀπλάνων) ἀστέρων ἕκαστος. La correction ἀπλανῶν est juste quant au sens; mais comment ce mot aurait-il pu être lu ἰχθύων? C donne simplement ἢ τῶν ἀστέρων, ce qui est la bonne leçon. L'erreur tient évidemment à la confusion du symbole d'ἀστήρ, ·X·, avec celui du signe des Poissons, ·)(·. Il peut se faire d'ailleurs qu'ἀστέρων dans A provienne d'une correction en marge; ou bien encore le symbole d'ἀστήρ a pu être répété deux fois, suivant l'usage le plus fréquent des copistes quand le mot est au pluriel; le premier signe aura alors été lu ἰχθύων, et le second, moins déformé, ἀστέρων. — L. 19 : κινούμενος, ἄλλοτε ἄλλως (l. ἄλλου). Il semble préférable de lire ἄλλος, première leçon de A. C a ἄλλῃ.

P. 134, l. 4 : αἰγοκερέως. Hase a constamment adopté cette forme, qui est absolument étrangère aux manuscrits mathématiques. La plupart du temps, les signes du Zodiaque sont représentés par des symboles sans terminaison de cas. Quand celui du Capricorne est résolu, c'est toujours au nominatif en αἰγόκερως (plus rarement αἰγοκέρως), au génitif αἰγόκερω (αἰγοκέρω) ou bien αἰγοκέρωτος, forme moins fréquente, mais en tout cas donnée ici et constamment ensuite par C. De même pour les autres cas. Notamment la note p. 151, l. 11, d'après laquelle A porterait en marge : γρ. αἰγοκέρους, est erronée. A a là le symbole avec la terminaison -ος, et, quand il résout, il donne toujours αἰγοκέρωτος. — L. 12-15 : ἀπὸ τοῦ τροπικοῦ χειμερινοῦ ἕως τοῦ θερινοῦ τροπικοῦ, ἐστὶ (sic) τὸ πλάτος τοῦ ζωδιακοῦ μοιρῶν $\overline{\mu\zeta}$, λεπτὰ πρῶτα $\overline{\mu\eta}$ καὶ δεύτερα $\overline{\mu}$. C n'a pas cette phrase, qui provient d'une

annotation en marge et contredit le texte de Philopon; celui-ci prend en effet approximativement 48° pour le double de l'obliquité de l'écliptique; le glossateur indique, dans un style passablement incorrect au point de vue technique, la valeur donnée par Ptolémée : 47° 48′ 40″. — L. 16 : μοίρας $\overline{μη}$. Le mot μοῖραι est généralement abrégé μ^οι dans les manuscrits, ce qui entraîne souvent des erreurs pour le cas; ici, après ἔστι δὲ τὸ διάστημα, il faut régulièrement μοιρῶν, que donne C.

P. 134, l. 15 : κύκλος καὶ ἀρχόμενος ἔξωθεν. Lire avec C : κύκλος καὶ τρίτος ἀρχομένων ἔξωθεν, le cercle, qui est en même temps le troisième, en comptant à partir de l'extérieur. — L. 24-25 : καθ' ὃ τὸ ζώδιον ἡγούμενον αὐτοῦ τοῦ ζωδίου ἐστίν. Phrase corrompue par des additions de glossateurs. Lire avec C : καθ'ὃ τὸ ἡγούμενον αὐτοῦ ζώδιόν ἐστιν. — L. 31 : αὐτὴ] αὕτη C.

P. 136, l. 7 : μετὰ. Lire κατὰ, C. — L. 8 : τοῦ κέντρου τεταρτημόριον. Lire évidemment avec C τοῦ κύκλου τεταρτημόριον, quart du cercle. La leçon de A, τοῦ Κ^ου κύκλου indique l'origine de la confusion et montre une correction passée de la marge dans le texte; l'abréviation régulière de κέντρον est d'ailleurs le K majuscule avec une barre horizontale dans l'angle, tandis que celle de κύκλος (d'ordinaire un cercle avec un point au centre) est parfois aussi Κ^υ, quand cette dernière abréviation ne peut être prise pour κύβος. — L. 11-12 : δυσχεραίνωμεν περὶ τὴν δίοπτραν. Corriger διόπτειαν, C. « Être embarrassé pour la visée. » — L. 21-22 : Εἰ αὐταὶ ἀκριβῶς τῇ ἴτυι τοῦ ὀργάνου αἱ ἀκτῖνες τοῦ ἡλίου προσβάλλωσιν. C a mieux : Εἰ αὐτῇ ἀκριβῶς τῇ ἴτυι κ. τ. λ., puis προσβάλλουσιν.

P. 137, l. 9 : ἐλάττον. Corriger ἐλάττων, C. — L. 10-11 : συμβαίνει τὸ φῶς ὑπεκπίπτον τῆς ἑτέρας. Corriger ὑπερεκπίπτειν, C.

P. 138, l. 8 : Εἰ δὲ μὴ μονομοιριαῖος ὁ ἀστρόλαβος. Rétablir εἴη après μὴ, C. — L. 9 : ἀλλὰ διμοιριαῖος ἢ τριμοιριαῖος ὁ διοπτευθεὶς τῶν μοιρῶν

ἀριθμός. Avec C, lire ἀλλ' ἢ διμοιριαῖος ἢ τριμοιριαῖος, ὁ δὲ διοπτευθεὶς κ. τ. ε. « Si l'astrolabe n'est pas par degré, mais par deux ou trois degrés, et que le nombre de degrés obtenu par la visée.... » — L. 26-27 : ἀπὸ πρώτης δυτικοῦ, ἥτις ἐκ τοῦ δυτικοῦ μέρους τὴν ἀρχὴν ποιεῖται. Supprimer le premier δυτικοῦ, C. — L. 29 : ἡ. Corriger ἡ, C. « Si *le* degré diamétralement opposé au soleil ne tombe pas sur une des lignes horaires. » — L. 30-31 : τὸ αὐτὸ ἐπὶ τῆς μετασημερινῆς διοπτείας. Lire μεταμεσημερινῆς (faite après midi) ou plutôt μετὰ μεσημβρίαν, C.

P. 139, l. 9 : Après τί, rétablir avec C les mots ἀπὸ τῆς δύσεως, nécessaires au sens. — L. 13-14 : εἰ καταγραφήν. Rétablir : εἰ τὴν τῶν ὡρῶν καταγραφήν, C. — L. 30 : εἴτε αὐτὸ τοῦτό τις μερίσειεν. Corriger μετρήσειεν, C. Dans D et E, on lit μετρίσειεν, ce qui indique l'origine de l'erreur. Les lignes suivantes doivent être rétablies comme suit : εἴτε τὸ (à savoir διάστημα : τὴν Hase, τὸ D E, om. C) ἀπὸ τοῦ δυτικοῦ ὁρίζοντος ὑπὸ γῆν ἐπὶ τὴν κατὰ διάμετρον μοῖραν, en supprimant seulement les mots διάμετρον μοῖραν intercalés avant ἐπὶ τήν, CDE.

P. 140, l. 10-11 : ἡ τῶν ὡρῶν ἀπαρίθμησις γίνεται ὑπὸ τὸ ὑπὸ γῆν ἡμισφαίριον. Au lieu du premier ὑπὸ, lire ἐπὶ, C. — L. 12-13 : ὅτε μὴ εἰς αὐτὴν τῶν ὡριαίων πίπτῃ γραμμήν. Corriger ὅταν μὴ εἰς αὐτὴν τὴν ὡριαίαν π. γ., C. — L. 15 : θέντες (l. θέντας) et 16 : φυλάξαντες (l. -τας). Si l'on adopte l'accusatif, que donnent plusieurs manuscrits et qui est plus régulier (ces participes commandent une longue incise dans une phrase : δεῖ... μετρεῖν), il faut aussi corriger συμπεριάγοντας à la ligne 17. — L. 17-18 : συμπεριάγοντες αὐτὸν ἐν τῇ ἀράχνῃ παρ' ἑκάτερα μέχρι τῶν παρ' ἑκάτερα ὡριαίων γραμμῶν. Un des deux παρ' ἑκάτερα est de trop. Les meilleurs manuscrits suppriment le second. — L. 23 : ἀποφαίνεται. Il faut ἀποφαίνεσθαι, C. — L. 26-27 : δεῖ γὰρ ἓν τῶν μοιρογνωμονίων ἐν τῷ μοιρογνώμονι τῆς ἀράχνης ἐπιτηρῆσαι. Il faut supprimer avec C ἐν τῷ μοιρογνώμονι, qui

est une seconde et mauvaise leçon pour ἓν τῶν μοιρογνωμονίων.

P. 141, l. 1-2 : τὴν ὅλην μοιριαίαν διάστασιν. La leçon de E, ὡριαίαν pour μοιριαίαν, est meilleure pour le sens. — L. 11 : πόσον (l. πόστον). Bonne correction, mais non appuyée par les manuscrits. C a partout πόσον dans ce passage. — L. 21-22 : καὶ τὸ ὑπὸ γῆν τοῦ μεσουρανοῦντος. Lire simplement καὶ τὸ ὑπὸ γῆν μεσουρανοῦν, C. Cf. l. 20.

P. 142, l. 5-8 : τὴν δὲ διαμετροῦσαν αὐτὴν ἐν τῷ ὑπὸ γῆν δηλονότι μεσουρανήματι, ἥτις ἐν τῷ λοιπῷ μέρει, τῷ ὑπὸ γῆν ἡμισφαιρίῳ τοῦ τυμπάνου μέρει, πεσεῖται τῆς τοῦ μεσουρανοῦ ἀναλογούσης γραμμῆς. Hase propose de supprimer le premier μέρει et d'intercaler d'une part ἀναλογοῦντι après ἡμισφαιρίῳ, de l'autre ἐπὶ après πεσεῖται. Mais il suffit, pour rétablir la phrase, de supprimer les mots : ἡμισφαιρίῳ τοῦ τυμπάνου μέρει, que ne donne pas C et qui viennent de gloses. « Le degré diamétralement opposé sera attribué au point du milieu du ciel sous la terre; ce degré tombe sur l'autre partie, au-dessous de l'horizon, de la ligne qui correspond au méridien. » Cependant la correction n'est pas complète; pour le commencement C, au lieu de αὐτὴν ἐν τῷ, lit αὐτῇ τῷ; d'autre part μεσουρανήματι est douteux (D donne μεσουρανοῦντι, qui est le mot technique); enfin les mots précédents sont : καὶ ταύτην εἶναι λέγειν τὸ μεσουρανοῦν κέντρον. Il faut donc continuer : τὴν δὲ διαμετροῦσαν αὐτῇ, τὸ ὑπὸ γῆν δηλονότι μεσουρανοῦν. Si d'ailleurs le mot μεσουράνημα est seulement douteux ici, μεσουρανοῦ, que donne Hase dans les derniers mots et qu'il reproduit fréquemment par la suite soit à ce cas, soit à d'autres, est certainement faux, et il ne l'a jamais trouvé dans les manuscrits; c'est une mauvaise résolution de l'abréviation : μ surmonté de ρ, qui est celle de μεσημβρινός, méridien. C donne au reste ici, en toutes lettres, μεσημβρινοῦ. Il était donc facile de reconnaître la vraie signification de l'abréviation. — L. 25-26 : ἕνα τῶν κειμένων

ἐν τῇ ἀράχνῃ ἀστέρων τὸν φαινόμενον (l. τῶν φαινομένων) ὑπὲρ γῆν. Correction faite à tort; toutes les étoiles qui sont marquées sur l'*araignée* ne sont pas toujours visibles; pour l'observation, on en choisit une qui le soit.

P. 143, l. 16-17 : ἐν τῷ τοῦ μεσημβρινοῦ τεταρτημορίῳ. Ajouter πρὸ après ἐν τῷ, C. — L. 23-24 : ὡς ἂν τούτου τοῦ ἀστέρος μοιρογνωμόνιον. Ajouter τὸ après ὡς ἂν, C.

P. 144, l. 2-3 : διοπτευθείς... ἐστιν. Lire διώπτευται, C. — L. 6-7 : διειστήκει (l. διέστηκεν). Fausse correction; le plus-que-parfait est bon.

P. 145, l. 8-9 : ὃς πρῶτον διωπτεύθη τοῦ ὁρίζοντος ἐπηρμένος. Le nominatif ὃς ne peut se rapporter à rien et doit être lu οὓς, C : « (les parallèles), suivant lesquels le soleil a été trouvé tout d'abord, par la visée, élevé au-dessus de l'horizon. »

P. 146, l. 11 : τὴν μεσημβρινὴν καθ' ἕκαστον κλίμα. Rétablir, après κλίμα, θέσιν, que donnent aussi bien A que C. Ce dernier manuscrit fait défaut quelques lignes plus loin.

P. 148, l. 4-5 : πόσων ἐστὶν ἰσημερινῶν χρόνων, εὑρεῖν (add. ἐστιν). Au lieu de cette addition, D indique celle de δυνατὸν avant πόσων. — L. 28 : σκοπῶμεν. Il faudrait l'indicatif; une leçon de D, σημειοῦμεν, est à prendre en considération.

P. 149, l. 1 : καὶ ταύτας (l. τούτους). Correction inutile; on peut sous-entendre μοίρας. Cf. τὰς πάσας, p. 148, l. 29. — L. 25-28 : Rétablir comme suit la phrase d'après D : ζητήσομεν ποία αὐτῶν τοσούτους ὑψοῦται παραλλήλους ἐν τῷ μεσημβρινῷ γενομένη, ὅσους (au lieu de ἐν τῷ μεσουρανῷ καὶ τὴν γενομένην, ὅση) εὕρηται κατ' ἐκείνην τὴν ἡμέραν ὑψούμενος ὁ ἥλιος, κἀκείνην (au lieu de ἐκείνην) ἀποφαινόμεθα.

P. 151, l. 14 (note 32). Hase suppose une lacune, mais il suffit, avec D, de changer ἐπὶ (ligne 13) en ἐπεὶ et de remplacer le point après μοίρας (l. 14) par une virgule. « Puisque les points équinoxiaux sont également distants du tropique d'été,

j'entends du premier degré du tropique du Cancer, ces points sont pour ainsi dire (ὡς εἰπεῖν) sur le même parallèle. » La correction ὡς εἶπον est fausse; Philopon dit ὡς εἰπεῖν, parce que, à proprement parler, les points équinoxiaux sont sur l'équateur, et qu'il croit devoir s'excuser de désigner ce cercle comme parallèle. Quant à la phrase ajoutée par B, c'est évidemment une glose tirée du texte plus loin (p. 152, l. 1-2); il n'y a donc aucune lacune en cet endroit, pas plus qu'en aucun autre. — L. 24 à p. 152, l. 1. D montre qu'en cet endroit il y a eu une assez grave confusion amenée par l'introduction dans le texte d'une glose où l'indication du sens de l'ordre des signes est donnée contrairement à l'usage de Philopon. Lorsque celui-ci dit par exemple que le commencement des Poissons est éloigné de celui du Bélier ἐπὶ τὰ ἡγούμενα, il entend que le signe des Poissons est ἡγούμενον (occidental) par rapport au Bélier. Par suite les corrections d'ἡγούμενα en ἑπόμενα (p. 152, l. 8 et 10) sont fausses; le passage corrompu est d'ailleurs à rétablir comme suit : οἷον, ὅσον διέστηκεν ἡ ἀρχὴ τῶν Διδύμων τῆς ἀρχῆς τοῦ Καρκίνου, τοσοῦτον ἡ ἀρχὴ τοῦ Λέοντος τῆς ἀρχῆς τοῦ Καρκίνου, ἐπείπερ ὅσον διέστηκεν ἐπὶ τὰ ἑπόμενα ἡ ἀρχὴ τῶν Διδύμων τῆς ἀρχῆς τοῦ Κριοῦ, τοσοῦτον καὶ ἡ ἀρχὴ τοῦ Λέοντος ἐπὶ τὰ ἡγούμενα τῆς ἀρχῆς τοῦ Ζυγοῦ διέστηκεν· ἀλλ' οὐχ ὅτι.... De la sorte le raisonnement devient exact et clair.

P. 152, l. 19 : οὐδὲν δὲ δίεισι κἂν. Corriger δίεισι en διοίσει, D. — L. 23 : μόνον. D mieux μόνων. Le τῶν après τροπικῶν (même ligne), se rapportant non pas à ce mot, mais à σημείων, doit être conservé.

P. 153, l. 1 : καὶ εὑρήσομεν. Il faut le présent. Cf. ζητοῦμεν qui précède. D a εὑρήσκομεν. — L. 2 : καὶ ὁ τῶν διδύμων εἰκοστή. Corriger ὁ en ἡ, D. — L. 6 : κριοῦ. Lire καρκίνου, D. On est après le solstice d'été. — L. 12 : Le point doit être avant et non après

πάλιν. — L. 24 : ὅπερ. Corriger ὅσον, D, en rapport avec τοσοῦτον.

P. 154, l. 5 : παραλάττοιεν. Faute d'impression? — L. 18 : τὸ τμῆμα τοῦτο τοῦ παραλλήλου. Corriger τοῦτο en τούτου, DE. — L. 21 : διὰ τῶν μέσων. Supprimer τῶν, DE ; διὰ μέσων est une expression technique pour l'écliptique ou cercle moyen du zodiaque. — L. 23 : τὰς ἐποχὰς τῶν χρόνων. Au lieu de χρόνων, lire ἀστέρων, dont le symbole, que donnent DE, aura été confondu avec l'abréviation de χρόνος. — L. 26 : αὐτῶν. Corriger αὐτῆς, DE.

P. 156, l. 10 : ὃ. Lire ὃν, DE ; il s'agit d'un cercle. — L. 14 : τῆς $\overline{\kappa\theta}$ τοῦ αἰγοκερέως. Lire τῆς κθ^{ης} τῆς παρθένου, DE. — L. 20 : λαβόντες, que ne donnent pas DE, est inutile.

Scholie de Macarios (p. 157-158).

Le titre : Μακαρίου ἱερομονάχου a été tiré par Paléocappa du texte (p. 157, l. 9-10), où les manuscrits donnent : ἄξιον ἔμοιγε τῷ Μακαρίῳ ἔδοξεν ἱερομονάχῳ συνᾶραι καὶ βοηθῆσαι τούτῳ πονήματι τοῦ καλοῦ μεγάλου (*sic* D : καλουμένου E) ἀδελφοῦ κυροῦ Γρηγορᾶ πρὸς τὸ κ. τ. ε. Paléocappa n'a pas seulement pris de grandes libertés avec ce passage ; il a encore supprimé : l. 5, λέγω après γενέσεως ; l. 8, περὶ avant τῶν $\overline{\iota\beta}$ ζωδίων ; il a écrit : l. 25, ἕως pour ἤως, c'est-à-dire ἤγουν ; l. 28, ἐσημειούμην pour ἐσημειοῦμεν ; p. 158, l. 3, τοῦ pour τῷ. Au contraire, on ne doit lui imputer ni la leçon τετράμορον pour τεταρτημόριον (p. 157, l. 23) ni (l. 31) la fausse répétition καὶ ἰσημερινοῦ. Ce sont là des erreurs de copie de Hase, qui, ici, ne s'est servi que de A.

Traité du Pseudo-Ægyptius.

Corrections d'après DE.

P. 158, l. 28 : avant τὴν κάτωθεν, rétablir ἤγουν (E a ἤως).

P. 159, l. 16 : après κλίματος, ajouter ἢ τόπου τινός. — L. 17 : ἐταξάμεθα. Lire διεταξάμεθα. — L. 19 : ξυγόν. Faute d'impression pour ζυγόν. Supprimer les mots καὶ διόπτευσον, qui suivent. — L. 20 : μέχρις ἂν εὑρήσῃς μεσουράνημα. Écrire τὸ μεσημέριον. Ce mot, qui se trouve déjà l. 1 et 9, et est pour ἡ μεσημβρία, indique une époque de décadence. Le ms. A l'a laissé en blanc les trois fois. — L. 25 : δυούσης. Corriger δυνούσης.

P. 160, l. 2 : Mettre la virgule avant et non après πάλιν. — L. 5 : μοίρας. Lire ὥρας. Au lieu de ὃν, lire ὃ. — L. 5-6 : ἐγκαταγεγραμμένον. Lire ἐγκαταγεγραμμένα (τὰ ιϐ ζώδια). — L. 7 : ἐστὶ. Nos manuscrits ont ἔνι. — L. 17 : εἰ. Corriger ἦν. — L. 21 : ἡ τοῦ μεσουράνου κέντρου εὐθεῖα. Lire ἡ τοῦ μεσημβρινοῦ κύκλου εὐθεῖα. — Après le chapitre qui se termine ligne 23, Hase en a omis quatre, qui ont pour titres : Περὶ τῶν ιϐ οἰκοδεσποτειῶν. — Περὶ τοῦ εἰδέναι καὶ τὰ μέρη τῆς μοίρας. — Περὶ τοῦ εἰδέναι τοὺς πλάνητας ἐν ποίᾳ οἰκοδεσποτείᾳ εὑρίσκονται. — Περὶ νυκτερινῶν ὡρῶν. Ces quatre chapitres forment la fin de l'Ἐξήγησις μερικὴ τοῦ ἀστρολάβου ; le dernier se termine par les mots : καθὼς πρότερον διεταξάμεθα. La suite est tirée par Hase du seul manuscrit de Paléocappa.

Corrections d'après A.

P. 160, l. 27. Après πεντακισχίλια, Hase a laissé une lacune ; A a très lisiblement ρπδα. Il faut entendre le nombre 5184. — L. 28 : εἴκοσι πενταετηρίδων. Lire εἰκοσιπενταετηρίδων, les périodes

de vingt-cinq ans des *Tables manuelles* de Ptolémée — L. 30 : τῶν κε̄ ἀριθμῶν, et p. 161, l. 1 : τοῖς κε̄ ἀριθμοῖς. Ce sont bien là cette fois les leçons de A. Mais, si l'on compare tout ce passage avec le commencement du chapitre suivant, p. 162, l. 7 et 8, où Hase a laissé des blancs après τὸ μὲν πρῶτον κεφάλαιον τὰς et après τὸ δὲ δεύτερον κεφάλαιον τὰ, il n'y a pas de doute qu'à la place de ces blancs il ne faille lire, la première fois εἰκοσιπενταετηρίδας, la seconde ἔτη ἁπλᾶ. Or A porte, au lieu de ces mots, des abréviations qui sont celle d'ἀριθμός dans Diophante, doublée (signe du pluriel) et, la première fois, précédée de κε̄, la seconde fois, surmontée de l'esprit doux et de l'accent aigu et suivie de deux barres horizontales parallèles (pour ἁπλᾶ). Nous apprenons ainsi que ce symbole (d'une forme voisine de celle du ϛ) est ici, non pour ἀριθμός, mais bien pour ἔτος; par suite nous pouvons conclure que κε̄ ἀριθμῶν de A est une mauvaise résolution pour εἰκοσιπενταετηρίδων, et que, pour τοῖς κε̄ ἀριθμοῖς, il faut lire ταῖς εἰκοσιπενταετηρίσι[1]. — L. 31 : Après τὰ ἁπλᾶ, ajouter ἔτη.

P. 161, l. 4 : ρυπδ̄. Lire ͵ευπδ = 5484. — L. 8 : καὶ ἀνθεστηριῶνος α'. Ces mots ont été ajoutés après coup (et à tort) par Paléocappa. J'ai déjà dit, du reste, que l'emploi des noms de mois attiques dans ce chapitre est une falsification de sa part. — L. 21 : ψηφορίαν. Corriger ψηφοφορίαν. — L. 33 : εἰ δὲ ἐλάττονες τῶν ρπα̅, ἀφαίρει. A a ρπα̅, ἀφέρει. Il y a eu ici une dittographie de α, et il faut corriger ρπ̄.

P. 162, l. 2 : καταλλήξη] καταλήξη. — L. 12 : Ponctuer après σελίδιον. — L. 15 : ἐπικυκλίου (de même l. 20 et p. 163, l. 1 et 3). Corriger partout ἐπικύκλου. A a ἐπι suivi du symbole de κύκλου.

1. Ces corrections ont été confirmées par l'examen des manuscrits du fonds grec 2491, celui qu'a copié Paléocappa, et 2423, qui résout les abréviations conformément à mes conjectures.

— L. 16 : καὶ ποίῳ (l. ποιῶ). Bonne correction. A a en fait ποιῷ. Les corrections l. 21, puis p. 163, l. 28; p. 166, l. 28; p. 167, l. 19; p. 171, l. 18, correspondent bien aux véritables leçons de A. — L. 28 : σελίδια. Malgré A, il faut corriger σελιδίου.

P. 163, l. 5 : ἐκ τοῦ ἀπὸ σελήνης. Lire ἐκ τοῦ ἀπογείου (dans A, l'ο de ἀπο est surmonté d'un γ et de l'accent aigu, signe d'abréviation) σελήνης. — L. 10 : μεσουρανίας. Abréviation mal résolue. Il faut lire μεσημβρινὰς (cf. l. 13), que voulait A, ou plutôt μεσημβρίας. Il s'agit de transformer les heures saisonnières (καιρικαί) en heures équinoxales et pour les midis d'Alexandrie. — L. 16 : μοίρα (l. μοῖρα) μόνον περιέχει. Il faut préférer la leçon de 2423 qui donne μ^οι μόνην, c'est-à-dire μοῖραν μόνην. — L. 27 : Après εὑρισκομένων, ajouter ἢ ἐξ ἀναλόγου λαμβανομένων.

P. 164, l. 7 : Après τῶν τοιούτων, ajouter ξζ^ων = ἑξηκοστῶν. Pour le blanc après λαβεῖν τὸ, A a clairement δ^ον = τέταρτον. — L. 14 : Après χρόνων, mettre une virgule au lieu d'un point. — L. 20 : ἡμερνιάς] ἡμερινάς. — L. 24 : ἀπὸ τῶν ὡρῶν] ἀπὸ τῶν κε^ων (lisez καιρικῶν) ὡρῶν. — L. 29 : γενομένων] γινομένων.

P. 165, l. 1-2 : μεσονύκτιαι (l. μεσουράνιαι). La correction est aussi fausse que la leçon de Hase; il faut ἰσημεριναὶ, dont A a clairement l'abréviation. Il convient au reste de remarquer que cette abréviation se confond souvent, dans les manuscrits mathématiques, avec celle de μεσημβρινός, et qu'il en résulte des erreurs fréquentes. — L. 4-5 : ἀπὸ (add. μεσουράνου). Le mot à ajouter est μεσημβρίας. A a ici l'abréviation de ἰσημερίας. — L. 15-16 : ἐκ τῶν εἰρημένων κανόνων (l. μεσουρανίων) ἰσημερινὰς ὥρας. Le mot dont la lecture est indiquée comme correction correspond sans doute à un blanc laissé par Hase, et pour lequel A donne l'abréviation d'ἰσημερινὰς, c'est-à-dire du mot suivant. Il n'y a évidemment qu'à ne pas tenir compte de la répétition. — L. 21 : μεσουρανίους] ἰσημερινοὺς (A en abrégé). — L. 24. Dans

le blanc, après λαϐόντες τὸ, lire δον = τέταρτον. Ligne 32, le δ, après τοιοῦτο, représente également τέταρτον.

P. 166, l. 7-9 : διὰ τὸ πλεῖον τοῦ μήκους πέρας (add. προστίθεμεν τὴν ὑπεροχήν). Lire simplement διὰ τὸ πλεῖον τοῦ μήκους, προστίθεμεν. Ce dernier mot, abrégé dans A, a été mal résolu en πέρας. L. 12-13 : μεσονυκτίου (l. μεσουράνου). De même ligne 22. D les deux cas, A a l'abréviation d'ἰσημερίας, mais il faut μεσημϐρίας.

P. 167, l. 9 : στενωτέρως] στενώτερον. — L. 10 : Supprimer οὖν et τούς. — L. 14 : πλατυτέρως] πλατύτερον. — L. 23 : Mettre la virgule après et non avant οὕτω, malgré A. — L. 26 : σχεματισμῶν] σχηματισμῶν. Hase a omis le chapitre qui suit le premier titre des lignes 26-27.

P. 168, l. 11 : ρξ̄, ἅτινα γίνονται (l. μοῖρα ᾱ ο̄) *sic*. A donne clairement ρξ̄, ἅτινα γίνονται μοῖραι β̄ δίμοιρον (ce dernier mot abrégé suivant la forme ordinaire, voisine de l'ω). En fait, 160 minutes font bien deux degrés (120 minutes) et deux tiers de degré (40 minutes). — L. 13 : Le point avant ἤγουν est à remplacer par une virgule. A a le point en haut. — L. 24 : ἐκϐάλλει] ἔκϐαλλε.

P. 170, l. 14 : χρησιμεῖον] χρησιμεῦον. — L. 16 : ὁ μὲν γὰρ Ἀριστοτέλης] ὁ γε μὴν Ἀριστοτέλης (*sic* A). — L. 18 : ὁ χρόνος ἐνενηκοστὸς] ὁ Κρόνος (en symbole dans A). — L. 33 : Les noms des quatre planètes, dont A a seulement les symboles, doivent évidemment être mis au génitif. La dernière est d'ailleurs Ἀφροδίτη et non Ἑρμῆς.

J'ajouterai une dernière remarque; il est évident, d'après les observations qui précèdent, que la partie publiée par Hase sur le manuscrit A seul est passablement incorrecte, tandis que le reste est, au contraire, relativement satisfaisant. Or, qui connaît l'écriture de Paléocappa, une des plus lisibles qui

…, malgré son défaut d'élégance, supposera facilement que Hase aura cru inutile de copier lui-même le manuscrit A et aura laissé ce soin à quelqu'un en qui il croyait pouvoir se confier. Les omissions et inadvertances prouvent cependant que la copie n'a pas seulement été collationnée sérieusement. La morale est, qu'en pareille matière, il ne faut se fier qu'à soi-même.

(Extrait de la *Revue de Philologie*, t. XII, 1888, pp. 60-73.)

PSELLUS SUR LA GRANDE ANNÉE

Dans la Διδασκαλία παντοδαπή (*Omnifaria doctrina*) de Michel Psellus, se trouve un chapitre qui porte le n° 125 dans l'édition de Fabricius[1] et dont voici la traduction d'après la vulgate :

« *D'où l'on peut, par les démonstrations des Hellènes, connaître la fin du monde.* »

« Sur le dernier jour et la dernière heure (du monde), personne ne sait rien, suivant la parole de l'Évangile, si ce n'est le Père et son Fils coéternel et le Saint-Esprit qui procède du Père. Mais les Hellènes se sont efforcés d'arriver à cette connaissance, par de vaines démonstrations. »

« Saturne accomplit sa plus grande période en 265 ans, Jupiter en 27[2], Mars en 284, le Soleil en 1461, Vénus en 1151, Mars en 488[3], la Lune en 25, et la période cosmique embrasse 1,753,200 ans, après lesquels tous les astres (errants) se ren-

1. Tome V de la *Bibliotheca græca*, édition de 1712. Le texte donné par Fabricius a été reproduit dans la *Patrologie* de Migne. — *Voir*, sur l'ouvrage en question, les XLII *Chapitres inédits et complémentaires*, publiés par M. Ruelle dans l'*Annuaire de l'Association pour l'encouragement des études grecques en France*, 1879. — J'indique ci-après quelques corrections d'après le ms. de la Bibliothèque nationale 2087, où le chapitre traduit porte le n° 161.

2. Ms. de Paris : υκζ = 427, leçon à adopter.

3. Ms. de Paris : υπ = 480. — La leçon de Fabricius, υπη, provient d'une dittographie avec l'article ή qui suit.

contrent au 30° du Cancer ou au 1° du Lion : alors arrive le déluge universel. Selon les plus petites périodes des astres, ont lieu les déluges particuliers; chaque planète a, en effet, une grande année, une moyenne et une moindre. »

Des nombres que donne Psellus dans ce chapitre, ceux qui représentent les périodes attribuées aux planètes peuvent seuls avoir un intérêt historique. Celui qu'il fixe pour la grande année et qui est le produit de 1461 par 1200 ans, au lieu d'être, comme il faudrait, le plus petit multiple commun des sept périodes planétaires, appartient à une tradition sans valeur scientifique; en la rapportant, le polygraphe byzantin s'est d'ailleurs mis en contradiction avec la doctrine stoïcienne qu'il relatera plus fidèlement dans son chapitre CXIX (Fabricius), et d'après laquelle le concours des planètes au signe du Lion doit entraîner l'embrasement du monde (grand été) et non le déluge universel (grand hiver); pour ce dernier, il fallait, croyait-on, que le concours eût lieu au point du ciel diamétralement opposé.

On a pu remarquer cependant que le nombre 1461, qui figure comme facteur dans la durée de la grande année, est précisément celui qui est assigné à la période du soleil. Or il ne peut y avoir aucun doute sur la signification véritable de ce nombre; il représente la durée, en années vagues égyptiennes de 365 jours, de la célèbre période sothiaque, qui était supposée ramener le lever de Sirius au premier jour de l'année vague. Quoique cette période n'ait probablement pas une antiquité aussi reculée que celle qu'on lui attribue assez souvent, elle n'en est pas moins incontestablement plus vieille que la science grecque. Comme d'ailleurs Hipparque en a reconnu l'inexactitude et qu'à sa suite, Ptolémée l'a également mise de côté, il semblerait que Psellus ait recueilli une tradition plus

ancienne. Il faut même remarquer que, si l'on se place au point de vue grec pour le problème de la grande année, c'est-à-dire du retour des sept planètes à une même longitude, la période sothiaque n'a nullement à intervenir, puisqu'elle correspond à une détermination d'année civile, dont les phénomènes célestes doivent nécessairement rester indépendants. Le nombre donné par Psellus pour la grande année a donc, sans doute, une origine égyptienne, d'ailleurs plus ou moins ancienne.

Parmi les durées qu'il assigne aux autres périodes planétaires, en est-il qui aient la même origine? On doit le nier, en ce qui concerne les cinq petites planètes, pour lesquelles il n'y a pas de concordance entre ces durées, si elles sont exprimées en années vagues, et les révolutions effectives; les nombres compliqués dont il s'agit ne correspondent d'ailleurs à aucune des données de la tradition primitive; ils appartiennent incontestablement à une époque déjà avancée de la science grecque et ils auront été substitués dans les sources copiées par Psellus à des nombres plus grossiers, ne contenant que les facteurs de 1200.

Pour la Lune, le cas est tout différent; 25 années égyptiennes de 365 jours font, en effet, à une heure près, 309 mois lunaires; si Ptolémée, qui se sert de l'année égyptienne pour ses tables, a expressément noté cette concordance, elle a, sans aucun doute, été connue bien avant lui, et probablement remarquée par les Égyptiens, même avant l'invention de la période sothiaque.

Quant à la discussion des nombres afférents aux cinq petites planètes, elle ne peut se faire utilement, avant de contrôler leur exactitude. Or ce contrôle nous est permis, grâce à un fragment inédit d'une lettre de Psellus sur le même sujet,

fragment qui se trouve dans le manuscrit Y-III-12 de l'Escurial, f° 71. Dans ce texte, en effet, non seulement nous retrouvons les mêmes nombres pour les cinq petites planètes que dans la Διδασκαλία παντοδαπή (en prenant les leçons du *Parisinus* 2087), mais chacun se trouve accompagné de deux autres qui permettent des vérifications. Cependant, cette fois, Psellus n'assigne aucune durée précise à la grande année; il se contente d'indiquer comment, en principe, il faudrait la calculer; d'autre part, pour la Lune, au lieu de donner le nombre 25, il en marque un beaucoup plus élevé. Enfin, pour le Soleil, une lacune du manuscrit de l'Escurial ne permet pas d'affirmer avec certitude que Psellus ait reproduit le nombre 1461 de la Διδασκαλία παντοδαπή; en tout cas, s'il l'a fait, comme il est probable, ce peut être de mémoire. On est donc porté à conclure que le polygraphe byzantin a, en réalité, utilisé pour le chapitre CXXV de son grand ouvrage, deux sources bien distinctes; que, pour sa lettre sur le même sujet, il n'avait plus sous les yeux que l'une d'elles, représentant la tradition de la véritable science astronomique grecque, tandis que l'autre était empruntée aux débris des doctrines égyptiennes.

Après avoir reproduit le texte inédit, que je viens d'annoncer, j'ajouterai quelques explications complémentaires.

Περὶ τοῦ μεγάλου ἐνιαυτοῦ
τοῦ σοφωτάτου Ψελλοῦ.

Λέγουσιν οἱ τὰ Ἑλλήνων φιλοσοφήσαντες, ὡς ἀϊδίου οὔσης < τῆς > τοῦ παντὸς κινήσεως, ἀϊδίων δὲ καὶ τῶν ὀκτὼ οὐρανίων περιόδων ὑπαρχουσῶν, καὶ τούτων μέτρα πεπερασμένα ἀεὶ ποιουμένων, ἀπὸ τῶν αὐτῶν τε καὶ ἐπὶ τὰ αὐτὰ ἀποκαθισταμένων, περιόδοις τε ὡρισμέναις εὐτάκτως χρωμένων, εἶναι δεῖ καὶ τὴν ὅλην μίαν περίοδον τὴν πάσας περιέχουσαν τὰς ὅλας περιόδους,

ἣν ἀριθμὸς τέλειος περιλαμβάνει καὶ ἐν ᾗ τὰ πασῶν τῶν περιόδων συμπερανθέντα τέλη κατά τε πλάτος καὶ μῆκος καὶ βάθος κεφαλὴν μίαν ἀπολαμβάνει. Ταύτην δὴ οὖν ὅλην τὴν ἀρίθμησιν καὶ κεφαλαίωσιν τῶν μέτρων, ἐνιαυτὸν καλοῦσι συμπεπληρωμένον ἐκ πάντων τῶν οὐρανίων ἀριθμῶν· προσήκει δὲ οὗτος τῇ κυκλοφορίᾳ τοῦ οὐρανοῦ, διότι συνείληφεν αὐτοῦ τοὺς ὅρους. Ληπτέον δὲ αὐτὸν ἀπὸ τῶν μαθηματικῶν ἐφόδων· τοῖς γὰρ ἐκ τῶν κανόνων καὶ τῶν ζ ἀστέρων ἐμπείροις ὑπάρχουσι, ῥᾴδιον εἰδέναι τάς τε σμικρὰς αὐτῶν ἀποκαταστάσεις καὶ τὰς μείζονας. Εἰσὶ δὲ Κρόνου μὲν ἔτη σξε, κύκλους διαμείβοντος θ, ἀνατολὰς δὲ ποιουμένου σνϛ. Διὸς δὲ ἔτη υκζ, ὧν κύκλοι μὲν λϛ γίνονται, ἀνατολαὶ δὲ τϙα. Ἄρεος δὲ ἔτη σπδ, ἅπερ μερίζονται εἰς κύκλους μὲν ρνα < ἀνατολὰς δὲ ρλγ. Ἀφροδίτης δὲ ἔτη ͵αρνα >[1] ἐν οἷς κύκλοι μὲν ἴσοι πληροῦνται [ρ] ὑπ' αὐτῆς, ἀνατολαὶ τθ[2] ἑσπέριοι, τοσαῦται δὲ καὶ ἑῷοι. Ἑρμοῦ δὲ ἔτη υπ, καὶ κύκλοι μὲν ἴσοι, ἀνατολαὶ δὲ ͵αφιγ ἑῷοι καὶ τοσαῦται ἑσπέριοι. Πάλιν Ἡλίου < ἔτη ͵αυξα >· διὰ γὰρ τοσούτων τὰ ἐπιτρέχοντα τέταρτα ταῖς ἐνιαυσίαις τξε ἡμέραις συμπληροῖ συντιθέμενα ἐνιαυτὸν τὸν καλούμενον ἐμβόλιμον. Σελήνης δὲ ἔτη ͵βψκα[3], ἐν οἷς κύκλοι συντελοῦνται εἰς μυριάδας ἀριθμοῦ ἐκπίπτοντες, συλλογιζομένου τοῦ διὰ κζ γʹ ἡμέρας κύκλον ἕνα διεξαμείβειν, ὥστε ἐν ἡμέραις πβ τῷ σεληνιακῷ δρομήματι ἀπαρτίζεσθαι. Εἰ δή τις τὰς διὰ ταύτας μεγάλας περιόδους περιλάβοι ἐν μιᾷ συνόδῳ, ἐπ' ἀλλήλους τε τοὺς ἀριθμοὺς πάντας αὐτῶν [ἀριθμοὺς] πολυπλασιάσειεν, εὕροι [εν] ἂν τὴν τελείαν αὐτῶν ἀποκατάστασιν καὶ πότε ἐπὶ μιᾶς καὶ τῆς αὐτῆς καθέτου τῇ γῇ γίνονται ὅλοι.

Ainsi, pour les cinq planètes, Psellus donne trois nombres distincts :

1° Celui des ἔτη, qui est le même que dans la Διδασκαλία παντοδαπή et qui est le nombre d'années solaires comprenant

1. Restitution d'après la Διδασκαλία παντοδαπή.
2. Lire ψιθ. *Voir* la discussion ci-après.
3. Lire plutôt ͵βψκη.

un nombre entier de révolutions en longitude de la planète, en sorte qu'après l'expiration de la période, le soleil et la planète se retrouvent ensemble à la même longitude céleste;

2° Le nombre des κύκλοι, qui est précisément celui des révolutions en longitude de la planète pendant la période précitée; dans le système des anciens il est justement égal au nombre des ἔτη, pour les planètes inférieures, Vénus et Mercure (καὶ κύκλοι μὲν ἴσοι), ainsi que le marque Psellus; il est au contraire inférieur à ce nombre pour les autres planètes, Saturne, Jupiter et Mars;

3° Le troisième nombre, celui des ἀνατολαί, indique combien il y a, dans la période, de conjonctions avec le Soleil ou de révolutions synodiques de la planète. Pour les planètes supérieures la somme des κύκλοι et des ἀνατολαί doit reproduire les ἔτη, ce qui donne un moyen de contrôle facile.

On peut d'ailleurs, en prenant l'année de 365 jours 1/4, calculer, d'après le nombre des ἔτη, combien la période de chaque planète comprend de jours; en divisant ce nombre de jours par celui des κύκλοι pour les planètes supérieures, on a la durée de la révolution sidérale; pour les planètes inférieures, on prendra au contraire le nombre des ἀνατολαί comme diviseur et le quotient représentera la révolution synodique.

En faisant ces calculs, on reconnaît que les nombres de Psellus ont été bien conservés par le manuscrit de l'Escurial, sauf celui des levers de Vénus, pour lequel il faut prendre nécessairement 719 au lieu de 309.

Le tableau suivant donne la comparaison des durées de révolutions déduites des périodes de Psellus avec les mêmes durées d'après Ptolémée et les modernes :

Révolutions sidérales.	d'après Psellus.	d'après Ptolémée.	d'après les modernes.
Saturne.	10,754 j. 58	10,758 j. 58	10,759 j. 22
Jupiter.	4,332 27	4,332 39	4,332 98
Mars.	686 96	686 98	686 98
Révolutions synodiques.			
Vénus	584 70	583 93	583 92
Mercure	115 87	115 88	115 88

La concordance est, en somme, très satisfaisante, sauf pour Saturne d'une part, Vénus de l'autre; avec les déterminations numériques de Ptolémée, le calcul d'une période comparable comme étendue à celle de Psellus, aurait dû, pour Saturne, donner 324 ans avec 11 révolutions sidérales, et pour Vénus, 745 ans avec 466 révolutions synodiques. Il faut donc, soit supposer un calcul mal fait pour ces deux planètes seulement, soit admettre que les périodes de Psellus représentent des déterminations antérieures à Ptolémée, remontant par exemple à Hipparque.

J'incline pour la première hypothèse, d'après le nombre 2721 donné pour la Lune. Il est malheureusement impossible de reconnaître si ce nombre nous a été fidèlement conservé par la tradition manuscrite : Psellus ne nous a pas, en effet, donné, comme moyen de contrôle, le nombre correspondant de révolutions synodiques ou de mois lunaires. Le seul en présence duquel nous nous trouvons est en tous cas passablement inexact, et, si l'on admet que l'erreur porte seulement sur le chiffre des unités, il faudrait corriger 2721 en 2728. Mais, même après cette correction, la période est sensiblement moins satisfaisante que celle bien connue de Méton (19 ans pour 235 lunaisons) et si l'on essaie de changer le chiffre des dizaines, on n'arrive pas à un meilleur résultat. Il faut donc,

semble-t-il, admettre une faute de calcul pour cette période, et l'on est dès lors porté à conclure que des fautes analogues ont été commises dans les calculs des périodes de Saturne et de Vénus.

En résumé, la discussion précédente montre que, selon toute probabilité, les chiffres donnés par Psellus dans le fragment ci-dessus dérivent des nombres assignés par Ptolémée dans sa *Syntaxe*. Les calculs n'ont sans doute pas été faits par Psellus ; il s'est contenté de transcrire les résultats; ceux-ci sont en partie remarquablement exacts, en partie plus ou moins fautifs.

(Extrait de la *Revue des Études grecques*, t. V, 1892, pp. 206-211.)

PSELLUS SUR LES NOMBRES

A la suite du fragment de Psellus *sur la grande année*, que j'ai déjà publié dans la *Revue des Études grecques*[1], le manuscrit Υ-III-12 de l'Escorial (fol. 71 v°-72) en contient un autre intitulé Περὶ ἀριθμῶν et qui n'a pas été catalogué par Miller. Le même fragment se retrouve encore, dans le manuscrit Φ-III-1 de la même bibliothèque, coupé en deux avec des titres distincts :

« Fol. 250 v°. Περὶ τοῦ φυσικοῦ ἀριθμοῦ. Incipit : Ἐθαύμασας εἰρηκότος. »

« Fol 253 r°. Περὶ τῆς ἠθικῆς ἀριθμητικῆς καὶ τῆς θεολογικῆς. Incipit : Ὥσπερ εἰσὶν ἀριθμοί. »

Il est suivi dans ce dernier manuscrit d'un troisième morceau faisant partie de la même série :

« Fol. 255 v°. Περὶ τῶν καθ' ἡμᾶς θείων ἀριθμῶν. Incipit : Δοκεῖς μοι θαυμάζειν. »

Quoique la brièveté de mon séjour à l'Escorial ne m'ait pas permis de collationner le manuscrit Φ-III-1 et de prendre copie du dernier morceau, je n'en crois pas moins intéressant de publier dès aujourd'hui le fragment Περὶ ἀριθμῶν du manuscrit Υ-III-12.

Il est certain, en effet, que, pour des matières de ce genre,

1. Tome V, page 206 à 211. [Ci-dessus nr. 9.]

le polygraphe byzantin se borne à compiler d'anciens textes, et, dans le cas dont il s'agit, il ne peut guère y avoir de doute sur la source à laquelle il a puisé, soit directement, soit par quelque intermédiaire inconnu. Les quelques pages qu'on va lire doivent être regardées comme une analyse ou un résumé du groupe des trois livres (V, VI, VII) que Iamblique avait consacrés à la *Physique*, à l'*Éthique* et à la *Théologie*, dans son grand ouvrage des *Discours sur la secte pythagorique* dont il ne nous reste que les quatre premiers livres. Comme Iamblique lui-même avait compilé des auteurs antérieurs, il s'agit en somme d'idées et de formules philosophiques qui, si elles ne remontent pas au siècle de Platon, n'en ont pas moins une antiquité fort respectable. Or de ces livres perdus de Iamblique, nous n'avons que quelques citations insignifiantes de Syrianus dans ses commentaires sur la Métaphysique d'Aristote; le fragment de Psellus a donc une importance historique incontestable.

Il me suffira d'ajouter que la citation formelle de Iamblique que l'on y trouvera ne peut être rapportée à aucun des écrits qui nous ont été conservés sous son nom et qu'elle provient probablement de son livre VII *sur la Théologie*.

Le texte que l'on trouvera ci-après est en assez bon état et ne me paraît pas réclamer d'observations particulières. J'ai indiqué en annotations les leçons que j'ai cru devoir corriger, par des crochets [ ] quelques mots qui me semblent interpolés, et par d'autres < >, quelques additions indispensables.

Περὶ ἀριθμῶν.

<'Ε>θαύμασας εἰρηκότος μου κατὰ τὴν χθὲς συνουσίαν ὅτι ἔστι φυσικὸς ἀριθμὸς ἄλλος ὢν παρὰ τὸν μαθηματικόν. Εἰ δὲ σὺ τὴν ποικιλίαν εἰδείης τοῦ

ἀριθμοῦ, ἀπήτησας ἄν με εἰς τὸν νοητὸν καὶ τὸν οὐσιώδη καὶ εἰδητικόν. Ἔστι δ' ὡς ἀληθῶς ὁ μὲν νοητὸς ἀριθμὸς ἀνωτάτω ὢν καὶ πρῶτος, ὁ δὲ μαθηματικὸς ἐν κοινοῖς ἐπινοήμασι θεωρούμενος, ὁ δὲ φυσικὸς περὶ τῶν τελευταίων καὶ τῶν γινομένων καὶ πρὸς τοῖς σώμασι διαιρουμένων. οἱ γὰρ ἐγκεκραμένοι τοῖς σώμασι λόγοι φυσικοί εἰσιν ἀριθμοὶ ἔν τε τοῖς ζῴοις ἅμα καὶ τοῖς φυτοῖς· ἕκαστον γὰρ τούτων χρόνοις αὔξεται καὶ φθίνει καὶ χρὴ τὸν [τε] φιλόσοφον τοῖς φυσικοῖς αἰτίοις προσαρμόττειν.

Καὶ ἐπειδὴ τὸ εἶδος ἐν τῇ φύσει[1] πρῶτόν ἐστι καὶ ἀρχηγικώτατον αἴτιον (κατ' αὐτὸ γὰρ τὸ εἶναι πᾶσιν ὑπάρχον), καὶ ἀριθμοὶ οὖν, ὅσον τὸ εἶναι παρέχουσι τῇ φύσει καὶ εἰσὶν οὐσιώδεις, τοῖς εἴδεσίν εἰσιν ὁμοφυεῖς· φυσικοὶ οὖν ἀριθμοὶ κατὰ τὸ εἶδος, οἱ περιττοὶ πάντες, οἱ ἰδίως καλούμενοι τέλειοι, οἱ σύμμετροι, οἷον οἱ πολλαπλάσιοι καὶ ἐπιμόριοι, οἱ τεταγμένοι, ὥσπερ οἱ τετράγωνοι καὶ κύβοι· τὸ κάλλος τὸ ἐν τοῖς ἀριθμοῖς, ὃ ἐν τῇ συμμετρίᾳ αὐτῶν διαφαίνεται· τὸ αὔταρκες, ὃ ἀπὸ τῶν τελείων ἀριθμῶν ἐστι κατάδηλον· τὸ δὲ γόνιμον, ὃ ἐν τῷ ζ καὶ θ̄ θεωρεῖται· ἡ δύναμις, ἥτις κατὰ τὴν τετρακτὺν μάλιστ' ὁρᾶται· τὸ ἀρχηγικόν, ὃ ἐπὶ τοῦ ἑνὸς θεωρεῖται· καὶ τὸ ταὐτόν· καὶ τὸ ἀμιγές· καὶ τὸ παραδειγματικόν, ὃ ἐπὶ τῶν πρώτων ἀριθμῶν ἐμφαίνεται· καὶ τὸ ἴσον, ὃ ἐπὶ τοῦ τετραγώνου θεωρήσειεν ἄν τις· ταῦτα γὰρ πάντα τῷ κατὰ τὸ εἶδος φυσικῷ προσήκει αἰτίῳ. Ἐπεὶ δὲ καὶ ἡ ὕλη ἐν τῇ φύσει αἰτίαν οὐ μικρῶς παρέχεται, καὶ ταύτην ἐν τοῖς φυσικοῖς ἀριθμοῖς ἀνευρήσομεν, τἀναντία λαμβάνοντες πάντα τῶν προειρημένων ἀριθμῶν οὓς περὶ τῶν εἰδῶν εἰρήκαμεν· εἰσὶν οἱ τῇ ὕλῃ προσήκοντες ἀριθμοί, οἱ ἄρτιοι, οἱ ἀτελεῖς, οἱ ἑτεροποιεῖς, οἱ ἀνόμοιοι, καὶ οἱ ἄλλοι πάντες ὅσοι τὴν ἐναντίωσιν ἔχουσι πρὸς τοὺς εἰδικοὺς ἀριθμούς. Ἔστι δὲ καὶ ποιητικὸν αἴτιον ἐν τοῖς ἀριθμοῖς τοῖς φυσικοῖς καὶ γνοίη τις ἂν τοῦτο ἀπὸ τῶν γονίμων ἀριθμῶν τῶν ἐν τῇ ζῳογονίᾳ δεικνυμένων· καὶ ἡ κατὰ τὴν ἑτερότητα καὶ ἀνισότητα κινητικὴ ἀρχὴ[2] ἐν τοῖς ἀριθμοῖς ποιητικὴν αἰτίαν τινὰ ἐνδείκνυται· μάλιστα δ' ἐπὶ τῶν οὐρανίων περιφορῶν καὶ ἀποκαταστάσεων τὸ τοιοῦτον δείκνυται· καὶ οἱ

1. φύσει est corrigé de φυσικῇ dans le ms.
2. κινητικὴν ἀρχὴν ms.

τῶν ἀστέρων πρὸς ἀλλήλους σχηματισμοὶ περιοδικῶς ἀποκαθιστάντες, καὶ πάντα τὰ ἐν αὐτοῖς σχήματα καὶ αἱ δυνάμεις αὐτῶν ἐν λόγοις ἀριθμῶν περιέχονται· καὶ οἱ φωτισμοὶ δὲ τῆς σελήνης καὶ ἡ τάξις τῶν σφαιρῶν καὶ τὰ διαστήματα αὐτῶν τὰ πρὸς ἀλλήλους καὶ τὰ κέντρα τῶν κύκλων ἐφ' ὧν φέρονται, πάντα ἀριθμοῖς περιείληπται.

Ἔτι τοίνυν ἡ ὑγεία κατὰ μέτρον ἀριθμῶν συνίσταται· καὶ αἱ τῶν νόσων κρίσεις κατὰ ἀριθμοὺς ὡρισμένως ἀποτελοῦνται· οἵ τε θάνατοι συμπληρούσης τῆς φύσεως τὰ οἰκεῖα μέτρα τῶν κινήσεων οὕτω συμπίπτουσιν· ἔνθεν τοι καὶ ζῳογόνος ἐστὶν ἀριθμός. Ἐπεὶ γὰρ ζῷόν ἐστιν τὸ ἐκ ψυχῆς καὶ σώματος, οὐκ ἐκ τοῦ αὐτοῦ ἀριθμοῦ τὴν ψυχὴν συνεστάναι λέγουσιν οἱ Πυθαγόρειοι καὶ τὸ σῶμα, ἀλλὰ τὴν μὲν ψυχὴν ἐκ κυβικοῦ ἀριθμοῦ, τὸ δὲ σῶμα ἐκ βωμίσκου· τῆς μὲν γὰρ ἡ οὐσία ἐκ τοῦ ἰσάκις ἴσου ἰσάκις καὶ συνεστάναι φασὶν[1] ἐν ἰσότητι· τὸ δὲ σῶμα βωμίσκον εἶναι καὶ ἔμπαλιν συνεστάναι ἐξ ἀνισάκις ἀνίσων[2] ἀνισάκις· τὸ γὰρ σῶμα ἡμῶν ἀνίσους ἔχει τὰς διαστάσεις. Ἡ μὲν οὖν ψυχή, ὡς ἐκεῖνοί φασιν, κύβος οὖσα ἀπὸ τοῦ $\overline{\zeta}$ [ἐστι] ἀριθμοῦ, ὅς ἐστι τέλειος, συνίσταται ἴσως[3] ἰσάκις ἴσως κατὰ τὸν[4] $\overline{\sigma\iota\varsigma}$ κύβον· ἑξάκις γὰρ ἓξ ἑξάκις ταῦτα. Τὸ δὲ σῶμα ἐξ ἀνίσων πλευρῶν ἀνισάκις ἄνισον ἀνισάκις ὄν[5], οὔτε δοκὶς ἂν εἴη, οὔτε πλινθίς, ἀλλὰ βωμίσκος, ἔχον πλευρὰς $\overline{\varepsilon}$, $\overline{\varsigma}$, $\overline{\zeta}$· πεντάκις μὲν $\overline{\varsigma}$, $\overline{\lambda}$, ἑπτάκις δὲ τὰ $\overline{\lambda}$, $\overline{\sigma\iota}$· διὰ ταῦτα γοῦν τὰ ἑπτάμηνα[6] γόνιμα ἐν $\overline{\sigma\iota}$ ἡμέραις πεπληρωμένον τὸ σῶμα ἔχοντα. Εἰ μὲν οὖν ἡ ψυχὴ μόνη ἐγεννᾶτο, ἐν ταῖς $\overline{\sigma\iota\varsigma}$ ἂν ἡμέραις ἐτίκτετο κύβον τέλειον δι' αὐτῆς[7]· ἐπεὶ δὲ ἐκ ψυχῆς καὶ σώματος τὸ ζῷον ἀποτελεῖται, αἱ $\overline{\sigma\iota}$ ἡμέραι εἰς συμπλήρωσιν ἐπιτήδειοι γεγόνασι. Κρατεῖ δὲ ἐπὶ τοῦ ζῴου ἡ τοῦ σώματος γένεσις, διὸ ἡ μὲν ψυχὴ ἰσότητος ἐφίεται, τὸ δὲ σῶμα οἰκεῖον ἀνωμαλίᾳ καὶ ἀνισότητι. Εἰσὶ δὲ καὶ

1. φησιν ms.
2. ἀνίσων est répété dans le ms
3. ἴσος ms.
4. καὶ τὸν ms.

κινήσεως ἀριθμοὶ ὅσοι ἀνισότητι καὶ ἑτερότητι μέτοχοι. Ἔχει δὲ καὶ τόπον ὁ φυσικὸς ἀριθμός· εἰ γὰρ τὰ σώματα, καὶ πᾶσαν διάστασιν περιείληφεν ἐν ἑαυτῷ, οὐ κατὰ ἐπαφήν, ἀλλὰ κατὰ δύναμιν, ἀσώματον <ὄν>. Καὶ χῶραι δὲ ἑκάστου ἀριθμοῦ κατὰ τὸ ἑξῆς τεταγμέναι εἰσί· τῶν γὰρ ἀριθμῶν, οἱ μὲν καὶ φύσει καὶ τάξει περιττοὶ καὶ ἄρτιοί εἰσιν, οἱ δὲ τῇ μὲν φύσει περιττοί, τῇ δὲ τάξει ἄρτιοι, καὶ τὸ ἔμπαλιν. Καὶ οἶδα μὲν ὅτι βίαια ταῦτα πρὸς ἀπόδειξιν τοῦ φυσικοῦ ἀριθμοῦ, ἀλλ' οὖν εἰρημένα τοῖς παλαίοις, καὶ ἡμεῖς προσιέμεθα.

Ἔτι, ὥσπερ εἰσὶν ἀριθμοὶ τῇ φύσει προσήκοντες, οὕτω δὴ καὶ τοῖς ἤθεσιν· ἀρχὴ γὰρ τῆς ὅλης τῶν ἠθῶν φιλοσοφίας τὸ μέτρον αὐτὸ καὶ τὸ μέτριον ἐν τῇ τῶν ἀριθμῶν οὐσίᾳ πρώτως ἐνθεωρούμενον· ἔτι τὸ πέρας· τὸ τέλειον· ἡ τάξις· τὸ μέσον· ἡ ἀναλογία. Ἔτι δὲ καὶ αἱ τῆς ψυχῆς δυνάμεις πρὸς τοὺς ἀριθμοὺς ἀναφέρονται· ἔστι γὰρ νοῦς μὲν τὸ ἕν, ἐπιστήμη καὶ διάνοια δυάς, ὅτι μετ' αἰτίας· ὁ γὰρ νοῦς ὑπὲρ αἰτίας οἶδεν· ὁ δὲ τοῦ ἐπιπέδου ἀριθμός, δόξα[1]· ὁ δὲ τοῦ στερεοῦ, αἴσθησις· διὰ στερεῶν σωμάτων αὕτη ἀντίληψις. Ἰάμβλιχος δὲ ὁ φιλόσοφος τῶν κρειττόνων φύσεων ἀριθμητικὴν ἔγραψεν, οὔτε μαθηματικῶς ἐν ταύταις ἀριθμοὺς μεταχειριζόμενος, οὔτε ἀναλογίαις ἀπεικάζων τὰ κρείττονα γένη[2], οὔτε ὑποστατικοὺς τιθέμενος ἀριθμοὺς ταῦτα, οὔτε αὐτοκινήτους οὔτε νοεροὺς οὔτε οὐσιώδεις, ἀλλά φησιν ὅτι, ὥσπερ τὸ τῶν κρειττόνων γένος ἐξήρηται πάσης οὐσίας, οὕτως καὶ ὁ ἀριθμὸς αὐτῶν ἀπόλυτός ἐστι καθ' ἑαυτόν· καὶ ἔστιν οἰκεῖον καὶ πρόσφορον τοῖς κρείττοσι γένεσι τὸ κρεῖττον γένος τοῦ μαθηματικοῦ ἀριθμοῦ· οἷον τὸ ἕν, τὸ πέρας, τὸ ὡρισμένον, τὸ ἴσον, καὶ ὅσα τοιαῦτα. Ἔστι[3] οὖν τὸ πρῶτον καὶ κύριον ὃ δὴ φαίημεν ἂν ἡμεῖς ὁ θεὸς[4] ἓν ὂν καὶ τρία, ἀρχὴ καὶ μέσα καὶ τέλη, ἴσως περὶ τὸ ἓν ἀνελίσσει. Ἔστι δὲ καὶ θεία δυάς, δύναμις ἄπειρος ζωῆς πρόοδος ἀνέκλειπτος· ὥσπερ δὲ δυὰς καὶ νοητὴ καὶ νοερὰ καὶ μαθηματικὴ καὶ ἔνυλος, καὶ μονὰς ὡσαύτως, οὕτω δὴ καὶ τριάς. Κατὰ τοῦτον οὖν τὸν τρόπον τῆς ἐξηγήσεως τῆς θαυμασιωτάτης ἀριθμητικῆς, ἕκαστον τῶν ἐν τῷ φυσικῷ χύματι

1. Δ^{ου} ms.
2. γένους ms.
[3. Lire ἔτι.]
4. ὁ θεὸς del. Tannery.

ἀριθμῶν εἰς τὰς ὑπερφυεῖς ἀναγαγεῖν[1] <ἔστιν> ἑνώσεις· μᾶλλον δὲ τοῦτο ὕστερόν ἐστι καὶ ἀναλογίᾳ προσῆκον. Εἰ δὲ βούλοιτό τις ἀκριβέστερον τὸν θεῖον ἀριθμὸν ἰδεῖν, ἀπ' αὐτῶν τῶν κρειττόνων γενῶν τοῦτον ἀφορίσαιτ' ἄν· ἔστι γὰρ καὶ θεῖον ἕν, ὡς εἴρηται, καὶ θεία δυάς, καὶ περιττὸν καὶ ἄρτιον ἐξῃρημένα καὶ κατὰ κρείττους ἐννοίας νοούμενα. Καὶ οἶδα μὲν ὅτι δυσχερῶς ἄν τις παραδέξαιτο ταῦτα· τοῦτο δὲ γίνεται παρὰ <τὴν> πρὸς τὰ κρείττω ἀμελητησίαν ἡμῶν· οἷς γὰρ οὐκ ἠθίσμεθα οὐδὲ συντεθράμμεθα, τούτων οὐκ ἂν ῥᾷστα τὰς θεωρίας παραδεξαίμεθα.

1. ἀναγάγεις ms.

(Extrait de la *Revue des Études grecques*, t. V, 1892, pp. 343-347.)

PSELLUS SUR DIOPHANTE

Le fragment grec, publié ci-après pour la première fois, s trouve :

1. A la bibliothèque de l'Escorial, dans le manuscrit Υ-III-12, f° 73 et suiv., sous le titre : Ἀπὸ τῆς Διοφάντου ἀριθμητικῆς ;
2. A Florence, dans le *Laurentianus* LVIII, 29, f° 196 et suiv., où il est au contraire intitulé : Προλαμβανόμενα τῆς κατ' ἀριθμητικὴν αἰγυπτιακῆς μεθόδου τοῦ Ψελλοῦ.

Ces deux manuscrits sont indépendants l'un de l'autre. Ils paraissent provenir d'un archétype relativement fautif et difficile à lire en certains passages ; ils semblent à peu près du même âge (vers le XIVe siècle) et aucun d'eux ne mérite une préférence marquée sur l'autre.

Je dois la copie du texte de Florence à l'obligeance du savant philologue H. VITELLI ; j'ai pris moi-même celle du manuscrit de l'Escorial.

Ce fragment forme le début d'un extrait d'une lettre adressée à l'un de ses correspondants par le polygraphe byzantin

[Cp. *Revue des Études grecques*. Actes de l'Association, 1891, t. IV, p. 400 ; 1892, t. V, p. 371 et 373.]

[Voir l'édition définitive du fragment de Psellus dans *Diophanti opera*, éd. Tannery, t. II, p. 37-42, dont on a répété le texte, en supprimant ici l'appareil critique, qu'il faut chercher dans l'édition.]

Michel Psellus (1020-1105?), auquel on attribue[1] d'ordinaire un traité *De quattuor mathematicis scientiis*, plusieurs fois édité au xvie siècle. Dans la suite de l'extrait, se trouve une copie littérale (avec les fautes grossières des manuscrits du xvie siècle, *Parisini* 1642 et 2361) de divers problèmes de stéréométrie du recueil *Heronis mensurae*[2]. Psellus termine sa lettre en refusant au contraire de renseigner son correspondant sur les absurdes procédés divinatoires de la lettre de Petosiris à Necepso et du πλινθίδιον de Pythagore[3].

Dans le texte que je publie, on reconnaîtra facilement les passages littéralement copiés ou fidèlement transcrits, quant au sens, des *Arithmétiques* de Diophante (Livre I, déf. 1, 2, 3). J'ai fait d'autre part ressortir, en espaçant les caractères, certaines additions faites par Psellus et dont l'importance pour l'histoire des mathématiques est considérable; je considère comme très probable que Psellus a emprunté ces additions à des scholies marginales de l'exemplaire de Diophante qu'il avait sous les yeux. L'auteur de ces scholies avait, de son côté, dû utiliser un écrit sur l'arithmétique (ou plutôt la logistique) d'Anatolius d'Alexandrie, lequel vivait dans la seconde moitié du iiie siècle de notre ère[4].

1. Cette attribution, mise en doute par le premier éditeur, Arsénius de Monembasie (Venise, 1532), ne peut guère se soutenir, ce traité étant expressément daté, dans la partie astronomique, de l'an du monde, 6516, soit 1008 après J.-C.

2. *Heronis Alexandrini Geometricorum et Stereometricorum Reliquiae*, éd. Hultsch, Berlin, Weidmann, 1864, p. 188 et suiv.

3. Voir ma *Notice sur des fragments d'onomatomancie arithmétique* (Not. et Extr. des mss. XXXI_2, 1885), [voir plus loin t. VIII, nr. 5.]

4. Je considère comme un même personnage le maître de Jamblique et l'évêque de Laodicée; voir mon ouvrage : *La Géom. grecque*, etc. (Paris, Gauthier-Villars, 1887), [p. 42 ss.]

L'existence d'un manuscrit de Diophante portant de pareilles scholies est d'ailleurs prouvée par le fait qu'une annotation marginale, dérivant d'une nomenclature due à Anatolius, a par suite d'une confusion, passé dans le texte d(entraîné une corruption que permet de corriger l'extrait de Psellus (voir les notes 1 et 2 ci-dessous). [Cp *phanti opera*, t. II, p. IX.]

Γλαφυρωτάτην παρέχεται χρείαν τῇ κατὰ τοὺς ἀριθμοὺς οἰκονομίᾳ καὶ ἡ κατ' Αἰγυπτίους τῶν ἀριθμῶν μέθοδος, δι' ἧς οἰκονομεῖται τὰ κατὰ τὴν ἀναλυτικὴν προβλήματα. Δεῖ δέ σε πρῶτον κατανοῆσαι τὰ τῶν παρ' αὐτοῖ ἀριθμῶν ὀνόματα καὶ τίνα δύναμιν ἕκαστον κέκτηται· ἔστι γὰρ παρ' αὐτοῖς, ὡς δὲ καὶ παρ' ἡμῖν, μονὰς καθ' ἣν ἕκαστον τῶν ὄντων ἓν λέγεται· ἀριθμὸς δὲ παρ' αὐτοῖς ἰδιαίτερον λέγεται ὁ μηδὲν μὲν ἰδίωμα κτησάμενος, ἔχων δὲ ἐν ἑαυτῷ πλῆθος μονάδων ἀόριστον[1]· καλεῖται δὲ αὐτοῖς οὗτος ὁ ἀριθμὸς καὶ πλευρά.

Δύναμις δέ ἐστιν ὅταν ἀριθμὸς ἐφ' ἑαυτὸν πολλαπλασιασθῇ· τοῦτο δὲ καλεῖται καὶ τετράγωνος ἀριθμός· εἰ οὖν ὑποθοίμεθα τὸν ἀριθμὸν μονάδων $\overline{\beta}$, ἡ δύναμις ἔσται μονάδων $\overline{\delta}$.

Κύβος δέ ἐστιν ὅταν ἀριθμὸς ἐπὶ τὴν δύναμιν πολλαπλασιασθῇ· οἷον εἰ ὑποθοίμεθα τὸν ἀριθμὸν μονάδων $\overline{\beta}$, ἡ δύναμις αὐτοῦ τὰ $\overline{\delta}$ ἐὰν ἐπὶ τὴν πλευρὰν τὰ $\overline{\beta}$ πολλαπλασιασθῇ, γενήσεται ὁ $\overline{\eta}$ ἀριθμός, ὃς δὴ κύβος ἐστί.

Δυναμοδύναμις δέ ἐστιν ὅταν ἡ δύναμις ἐφ' ἑαυτὴν πολλαπλασιασθῇ· οἷον ὁ $\overline{\delta}$ ἐφ' ἑαυτόν, καὶ γίνεται ὁ $\overline{\iota\varsigma}$.

Δυναμόκυβος δέ ἐστιν ὅταν ἡ δύναμις ἐπὶ κύβον πολλαπλασιασθῇ, ὥσπερ ὁ $\overline{\delta}$ ἐπὶ τὸν $\overline{\eta}$, καὶ γίνεται $\overline{\lambda\beta}$· ὃς καλεῖται ἄλογος[2] πρῶτος (οὔτε γὰρ τετράγωνός ἐστιν οὔτε κύβος) καὶ ἀριθμὸς πέμπτος· πρῶτος γὰρ ἁπλῶς ἀριθμός, δεύτερος δύναμις, τρίτος κύβος, τέταρτος δυναμοδύναμις, καὶ πέμπτος οὗτος ὁ δυναμόκυβος.

1. Mot du texte de Diophante, auquel est substitué dans les manuscrits de cet auteur [I, p. 6, 4] celui d'ἄλογος.

2. *Laur.* a en marge le glossème ἀναίτιος.

Κυβόκυβος δέ ἐστιν ὅταν κύβος ἐφ' ἑαυτὸν πολλαπλασιασθεὶς ἀριθμὸν ποιήσῃ.

Ἄλογος δὲ δεύτερος ἀριθμός ἐστιν ὅταν δύναμις ἐπὶ ἄλογον πρῶτον πολλαπλασιασθῇ· τῆς γὰρ δυνάμεως οὔσης μονάδων $\overline{\delta}$, ὡς εἴρηται, τοῦ δὲ πρώτου ἀλόγου μονάδων $\overline{\lambda\beta}$, τὸ ὑπ' αὐτῶν ἔσται μονάδων $\overline{\rho\kappa\eta}$, ὅπερ καλεῖται ἄλογος δεύτερος· καλεῖται δὲ ὁ αὐτὸς καὶ ἀριθμὸς ἕβδομος.

Τετραπλῆ δὲ δύναμίς ἐστιν ὅταν δύναμις ἐπὶ κυβόκυβον πολλαπλασιασθῇ.

Κύβος δὲ ἐξελικτός ἐστιν ὅταν δύναμις ἐπὶ ἄλογον δεύτερον πολλαπλασιασθῇ.

Τῶν δὲ τοιούτων ἀριθμῶν καὶ τὰ ὁμώνυμα μόρια ὁμοίως τούτοις κληθήσεται· τοῦ μὲν ἀριθμοῦ ἀριθμοστόν· τῆς δὲ δυνάμεως δυναμοστόν· τοῦ δὲ κύβου κυβοστόν· τῆς δὲ δυναμοδυνάμεως δυναμοδυναμοστόν· τοῦ δὲ δυναμοκύβου δυναμοκυβοστόν· τοῦ δὲ κυβοκύβου κυβοκυβοστόν.

Περὶ δὲ τῆς Αἰγυπτιακῆς μεθόδου ταύτης Διόφαντος μὲν διέλαβεν ἀκριβέστερον, ὁ δὲ λογιώτατος Ἀνατόλιος τὰ συνεκτικώτατα μέρη τῆς κατ' ἐκεῖνον ἐπιστήμης ἀπολεξάμενος ἑτέρως Διοφάντῳ συνοπτικώτατα προσεφώνησε. καὶ εἴ τις τὰς ἐντεῦθεν μεθόδους εἰδείη, τὰ προβαλλόμενα ἐνίοις ἐν τοῖς ἐμμέτροις ἐπιγράμμασιν ἀριθμητικὰ προβλήματα σαφέστατα διαλύσειε. τὰ μὲν γὰρ τούτων διαλύεται διὰ τοῦδε τοῦ θεωρήματος τῆς Αἰγυπτιακῆς ἀναλύσεως, τὰ δὲ δι' ἑτέρου· δεῖ γὰρ τὸν προβεβλημένον ἀριθμὸν διελεῖν ἢ ἐν ἐπιτρίτῳ λόγῳ ἢ ἐν ἐπιτετάρτῳ ἢ ἐν ἑτέρῳ τοιούτῳ· καὶ ἀπὸ τῆς τοιαύτης διαιρέσεως εὐσύνοπτον τὸ προβεβλημένον γενήσεται. Καὶ ταῦτα μὲν ἐπὶ τοσοῦτόν σοι.

Je crois inutile de donner une traduction de ce texte très facile à comprendre. Je me bornerai donc à quelques remarques sur les points essentiels.

1. Les expressions ἡ κατ' Αἰγυπτίους μέθοδος, ἡ Αἰγυπτιακὴ ἀνάλυσις, appliquées à ce que nous appelons la méthode algébrique de Diophante, soulèvent un problème d'autant plus

grave qu'on ne peut guère les croire forgées par Psellus.

Dans le scholie mathématique sur le *Charmide* de Platon, que je crois empruntée à Anatolius[1], on lit sur la logistique : μέρη δὲ αὐτῆς αἱ Ἑλληνικαὶ καὶ Αἰγυπτιακαὶ καλούμεναι μέθοδοι ἐν πολλαπλασιασμοῖς καὶ μερισμοῖς κ. τ. ἑ. Mais il semblerait qu'il s'a de tout autre chose, c'est-à-dire de différents procéde calcul pour les opérations élémentaires.

Faut-il, d'après le fragment de Psellus, entendre que *méthode égyptienne pour les multiplications et divisions* du scholie du Charmide consiste essentiellement dans la distinction et la nomenclature des diverses puissances successives de l'inconnue et de leurs inverses, et dans les relations qui subsistent entre elles pour leurs produits et leurs quotients? Mais on peut opposer à cette hypothèse le grave témoignage d'un auteur certainement antérieur à Anatolius et très probablement à Diophante. Les *Philosophumena*[2] attribuent en effet à Pythagore la série des sept degrés de l'unité au cubocube (sixième puissance), c'est-à-dire la seule série que reconnaisse Diophante.

Je suis donc porté à croire que le commentateur de Diophante, qui aura compilé Anatolius, a fait quelque confusion sur le sens dans lequel ce dernier a pu employer l'expression de *méthode égyptienne*.

2. Quoi qu'il en soit à cet égard, le fragment de Psellus nous prouve clairement que la série des sept degrés de Pythagore et de Diophante avait été prolongée jusqu'à dix par Anatolius et que celui-ci avait soit proposé soit au moins mentionné une nomenclature différant essentiellement, sur cer-

1. Voir ma *Géométrie grecque*, p. 48.

2. *Doxographi Graeci*, éd. Diels, p. 56 et ss.

tains points, de la seule que nous connaissions d'après Diophante.

Cette nomenclature, incomplètement rapportée par Psellus, est la suivante :

		Anatolius.	Diophante.
0	Μονάς.		μονάς.
1	πρῶτος ἀριθμός	— ἀριθμός (ἁπλοῦς) — πλευρά.	ἀριθμός.
2	δεύτερος ἀριθμός	— τετράγωνος — δύναμις.	δύναμις.
3	τρίτος ἀριθμός	— κύϐος.	κύϐος.
4	τέταρτος ἀριθμός	— δυναμοδύναμις.	δυναμοδύναμις
5	πέμπτος ἀριθμός	— ἄλογος πρῶτος.	δυναμόκυϐος
6	ἕκτος ἀριθμός.	— ?	κυϐόκυϐος
7	ἕϐδομος ἀριθμός.	— ἄλογος δεύτερος	
8	(ὄγδοος ἀριθμός)	— τετραπλῆ δύναμις.	
9	(ἔννατος ἀριθμός)	— κύϐος ἐξελικτός.	

Cette nouvelle nomenclature est d'ailleurs elle-même double; sous une forme, elle exprime aussi nettement que possible la notion des puissances successives, classées d'après leur degré. Il eût suffi de traduire cette notion par un symbole approprié pour obtenir la notation exponentielle.

Sous la seconde forme, la nomenclature d'Anatolius a une singulière relation avec celle des algébristes italiens de la Renaissance qui dénommaient les puissances d'après la composition en facteurs de leurs exposants (et non, comme Diophante, d'après la composition additive de ces exposants). Le rapprochement s'impose particulièrement pour la dénomination des puissances à exposant premier : ἄλογος πρῶτος = *relato primo*; ἄλογος δεύτερος = *relato secondo*. Il y aurait évidemment

à rechercher si entre ces deux nomenclatures il n'y a pas eu un intermédiaire arabe, encore inconnu.

3. Il semble ressortir inéluctablement, tant du témoignage du scholiaste copié par Psellus, que de la différence des nomenclatures dont nous venons de parler, que Diophante a composé son ouvrage avant qu'Anatolius ait rédigé le sien. Le fait a son importance, puisque l'époque de Diophante n'es déterminée par des preuves suffisantes qu'entre Hypsiclès (IIe siècle avant notre ère) et Théon d'Alexandrie (IVe siècle de notre ère).

J'estime d'ailleurs que si Diophante avait vécu assez longtemps avant Anatolius pour que sa réputation ait été assise comme elle l'était par exemple dès le temps de Théon d'Alexandrie et d'Hypatia, les fragments sur la logistique que nous possédons de l'évêque de Laodicée et où il est fait mention de problèmes du genre de ceux que traitent les *Arithmétiques*, contiendraient une allusion plus nette à cet ouvrage. Je considérerais donc Diophante comme à peu près contemporain d'Anatolius, mais tandis qu'avant de découvrir le fragment de Psellus, je l'aurais plutôt regardé comme postérieur, je dois aujourd'hui affirmer son antériorité.

4. La fin du fragment, dans laquelle Psellus explique, comme il la conçoit, l'usage que l'on peut faire de la méthode de Diophante, semble devoir être laissée à son compte et non attribuée au scholiaste, comme ce qui précède. Il ne s'élève pas de fait au delà du problème I, 2. Nous savons que Léonard de Pise a trouvé à Constantinople au moins un arithméticien qui gardait encore la tradition des problèmes d'analyse indéterminée. L'ignorance dont fait preuve Psellus n'était donc pas générale parmi ses contemporains, quoique le mauvais état du texte de Diophante et le fait que les manuscrits actuels

dérivent tous d'un même exemplaire du VIII[e] ou IX[e] siècle très fautif, prouvent assez que cet auteur était absolument négligé chez les Byzantins.

En résumé, le fragment que j'ai publié ci-dessus me paraît soulever des problèmes historiques nouveaux sur lesquels j'ai indiqué mon opinion, mais que je ne prétends nullement avoir résolus définitivement. Je serais heureux que leur discussion apportât quelque nouvelle lumière, dont je pourrais profiter pour l'édition de Diophante que je prépare et dont, je l'espère, l'apparition ne sera désormais plus retardée.

(Extrait de la *Zeitschrift für Mathematik und Physik. Historisch-literarische Abtheilung*, XXXVII, 1892, pp. 41-45.)

12. — 1894

LE CALCUL DES PARTIES PROPORTIONNELLES

CHEZ LES BYZANTINS

En publiant[1] le *Papyrus mathématique d'Akhmîm*, M. .
let a signalé (pages 19-20) l'indication, dans les tables
contient, des parties aliquotes du nombre 6,000 sous la :
par exemple : γ′ ἀριθμῷ ͵β (un tiers est en nombre 2,000) sans que
le total ainsi divisé soit marqué nulle part et sans que l'on aperçoive aucun motif de cette indication. D'après une communication que je lui avais faite à ce sujet, M. Baillet ajoutait :

« On peut remarquer toutefois que 6,000 était anciennement le nombre de drachmes au talent, depuis Constantin celui des deniers au sou d'or, et que dans les manuscrits byzantins qui contiennent des tables de calcul, on retrouve le détail des fractions de 6,000 : par exemple, dans le *Vaticanus* gr. 1058[2]. »

Il m'est possible aujourd'hui d'éclaircir plus complètement le petit problème du rôle de ces fractions de 6,000 dans les calculs byzantins, grâce à un scholie qui, dans le manuscrit palatin de l'Anthologie (Bibl. nat., Suppl. gr. 384), se rapporte à l'épigramme arithmétique, XIV, 7 :

Χάλκεός εἰμι λέων, κρουνοὶ δέ μοι ὄμματα δοιά,

. . . .

1. *Mémoires de la mission archéologique française au Caire*, 1892.

2. Voir mon *Rapport sur une Mission en Italie* dans les *Archives des Missions*, XIII, 3 [ci-dessus t. II, p. 316 ss.]. Ce manuscrit est du XVIe siècle.

Ce scholie est de première main (et dans le corps même du texte); il remonte par conséquent au moins au x[e] siècle.

D'après les données de l'épigramme, on a quatre fontaines dont les débits sont respectivement proportionnels aux nombres

$$24, 6, 4, 3,$$

dont la somme fait 37. Il s'agit, en supposant que ces quatre fontaines coulent en même temps dans un même réservoir, de calculer la fraction du réservoir que remplira chacune d'elles; ou en d'autres termes de partager l'unité en parties proportionnelles aux nombres ci-dessus.

La solution arithmétique : $\frac{24}{37}$, $\frac{6}{37}$, $\frac{4}{37}$, $\frac{3}{37}$, ne donne pas, même pour nous, une idée claire de la proportion cherchée; dans les problèmes de ce genre, on est dès lors conduit à déterminer le pourcentage ou le taux pour mille, si l'on veut plus d'exactitude, mais il est bien clair que l'on ne peut l'obtenir avec une rigueur absolue, la division par 37 donnant une série décimale illimitée. Pour que le total des taux pour 100 ou pour 1,000 reproduise l'unité, il faudra donc arrondir certains chiffres.

Or, c'est tout à fait ainsi que procède le calculateur byzantin, sauf qu'au lieu d'établir le taux par rapport à 100 ou à 1,000, il l'établit par rapport à 6,000.

Voici, au reste, la partie du scholie qui nous intéresse :

ϛ. Λύσις ἑτέρα τοῦ αὐτοῦ ζητήματος διὰ τῆς μονάδος τῶν ͵ϛ λεπτῶν.

Διαιροῦμεν τὴν μονάδα εἰς λζ μοίρας· ἔχει δὲ ἑκάστη μοῖρα ψῆφον ρξβ ϛʹ, φόλλεις δὲ η· ἅπαν συναγόμενα οἱ μὲν ψῆφοι τῶν λζ μοιρῶν γίνονται ͵ϛ, αἱ δὲ φόλλεις τῶν αὐτῶν μοιρῶν <νόμισμα> ἕν. διδοῦμεν οὖν τῷ πρώτῳ μοίρας κδ ἐχούσας ψῆφον ͵γωϟβ, φόλλεις ρϟβ· τῷ δὲ δευτέρῳ μοίρας ϛ ἐχούσας ψῆφον μὲν Ϡογ, φόλλεις δὲ μη· ἅπαν γίνεται τέταρτον μέρος τοῦ

πρώτου· τῷ δὲ τρίτῳ μοίρας δ ἐχούσας ψῆφον μὲν χμη ιϑ', φόλλεις δὲ λβ· ἅπαν γίνεται ἕκτον τοῦ πρώτου· τῷ δὲ τετάρτῳ μοίρας γ ἐχούσας ψῆφον υπϛ L', φόλλεις δὲ κδ· ἅπαν γίνεται ὄγδοον τοῦ πρώτου· ὥστε διαιροῦντες τὴν μονάδα τῶν ,ϛ εἰς μοίρας λζ, πάλιν ἀναλύσαντες αὐτὰς εἰς πρόσωπα τέσσαρα, εὕρομεν πεπληρωμένα καὶ τὰ ,ϛ λεπτὰ τῆς μονάδος καὶ τὸ τέλειον.

Nous avons ainsi, après cinq autres calculs différents et avant un septième qui suivra, une « autre solution de la même question *par l'unité des* 6,000 *deniers* ». Je dirai tout à l'heure pourquoi je traduis λεπτόν par *denier*.

« Nous divisons cette unité en 37 parts égales[1]; chacune de ces parts a un compte de 162 $\frac{1}{6}$ », c'est-à-dire que si l'on divise 6,000 par 37, on trouve pour quotient 162 $\frac{1}{6}$, à très peu près. Il reste à multiplier ce quotient par 24, 6, 4 et 3, et à faire la somme de ces produits; on retrouvera ainsi le total des 37 parts qui devra faire 6,000. »

Mais, pour mieux faire comprendre son opération, le scholiaste, comme il l'a indiqué plus haut dans une autre solution, la troisième : ἔστωσαν ἀντὶ τῶν τεσσάρων κρουνῶν ἄνδρες τέσσαρες, suppose, au lieu des quatre fontaines, quatre personnages (πρόσωπα τέσσαρα), qui contribuent pour former l'unité ou qui se la partagent suivant les proportions indiquées.

« Nous donnons donc au premier 24 parts dont le compte fait 3,892 (produit de 162 $\frac{1}{6}$ par 24); au second 6 parts, soit 973 deniers; au troisième 4 parts, soit 648 $\frac{2}{3}$; au quatrième 3 parts, soit 486 $\frac{1}{2}$. Ayant ainsi divisé l'unité de 6,000 en 37 parts et les ayant distribuées entre les quatre personnes, nous

1. L'emploi du mot μοῖρα dans ce sens indique que le scholiaste n'avait nullement reçu l'instruction mathématique classique; il n'avait appris que le calcul pratique, autrement il aurait dit μόριον, car μοῖρα a le sens spécial de degré astronomique.

retrouvons le total des 6,000 deniers de l'unité. » En réalité, la somme des parts calculées donne $6000\frac{1}{6}$; l'approximation est très satisfaisante.

Le scholiaste indique d'ailleurs que le second lot peut s'obtenir en prenant le quart du premier, 6 étant le quart de 24; de même au lieu de multiplier $162\frac{1}{6}$ par 4 et par 3, pour avoir le troisième et le quatrième lot, on divisera respectivement le premier lot par 6 et par 8.

L'introduction des quatre personnages au lieu des quatre fontaines montrerait déjà suffisamment que le calcul du taux pour 6,000 se rapporte à une division monétaire d'un usage courant, celle du sou d'or (νόμισμα) en 6,000 deniers de cuivre (λεπτά ou ἀσσάρια). C'est bien l'ordonnance des monnaies de Constantin.

Mais le fait est encore plus évident parce que le calculateur à côté de ce taux pour 6,000 en indique un autre, à savoir un taux pour 288, et qu'il désigne alors la 288[me] partie de l'unité par l'abréviation φ°, c'est-à-dire par le mot φόλλις, qui s'applique précisément, dans la même ordonnance monétaire, à une pièce de billon comptée pour $\frac{1}{288}$ du sou d'or.

Chacune des parts, d'après le scholiaste, est de 8 *follis*; le calcul, cette fois, est assez grossier, car le quotient de 288 par 37, n'est guère que $7\frac{3}{4}$ (comme il est marqué au reste dans la solution 5). Aussi en faisant la répartition entre ses quatre personnes, notre scholiaste trouve :

1[er] lot.	24×8	=	192
2[e] lot.	6×8	=	48
3[e] lot.	4×8	=	32
4[e] lot.	3×8	=	24
			296

Il arrive donc à un total sensiblement supérieur à 288. Dans la solution 3, en procédant plus exactement, il a trouvé les nombres 187, 47, 31, 23, qui sont justes à moins d'une demi-unité et dont le total fait bien 288.

Le scholiaste des taux pour 288 est désigné par le scholiaste sous le terme de λογαρικός, et il remarque (solution 7) que de même que les arithméticiens ne divisent pas l'unité, les λογαρικοί ne divisent pas la *follis*.

J'ajoute que notre scholiaste, dans les précédentes solutions, désigne, suivant la règle des λογαρικοί, l'unité par le symbole N̊ qui est celui du νόμισμα ou sou d'or; il emploie encore une autre abréviation, μ', à savoir celle du μιλιαρήσιον (*miliarense*), comme douzième du sou d'or. Ce dernier rapport, différent de celui qui avait été fixé par Constantin, appartient à l'ordonnance monétaire de l'empereur Julien (Hultsch, *Griechische und roemische Metrologie*, Berlin 1882, p. 345).

En résumé, tout calcul de parties proportionnelles peut être représenté par ce que nous appelons une répartition au marc le franc; nous l'opérons par un pourcentage, parce que notre système monétaire est décimal, que nous divisons le franc en centimes. Les Byzantins, dont la véritable unité monétaire était le sou d'or, procédaient par rapport aux divisions de cette unité, soit en 288 *follis*, soit en 6,000 deniers, suivant qu'ils recherchaient une exactitude plus ou moins grande. Cela explique l'intérêt qu'ils avaient pour la pratique de leurs calculs à se familiariser avec les nombres représentant les parties aliquotes du nombre 6,000 et par suite à en dresser des tables, destinées à être apprises par cœur.

(Extrait de la *Revue des Etudes grecques*, t. VII, 1894, pp. 204-208.)

LES ÉPHÉMÉRIDES CHEZ LES BYZANTINS

(ŒUVRE POSTHUME)[1]

On ne s'explique guère, dans l'état actuel de nos connaissances, comment les Byzantins, pendant tout le Moyen Age, ont continué à étudier Ptolémée, à le commenter et à l'annoter, sans constater le désaccord de ses Tables avec l'observation, et sans chercher à le corriger, sinon par eux-mêmes, au moins en recourant aux Arabes. Ce ne serait du moins qu'au milieu du XIVe siècle que Georges Chrysococcas aurait traduit des Tables rapportées de Perse par un Chioniades et dont Boulliau a donné quelques extraits dans son *Astronomia philolaïca*. Autant qu'on en peut juger par ces extraits, ces Tables, dont l'auteur réel serait difficile à nommer, paraissent en tout cas antérieures aux Tables ilkhaniennes, dues à Nasîr-Eddîn.

Ce n'était cependant point dans un but exclusivement théorique que les Byzantins étudiaient l'Astronomie dans Ptolémée : ceux que ne rebutaient pas les difficultés de cette théorie avaient, au contraire, un objectif bien déterminé; la science des astres devait les conduire à la prédiction de l'avenir. Or,

[1. Bien que ce fragment, qui ne porte ni date, ni titre, soit inachevé, j'ai cru devoir le publier. (Note de Jules Tannery, *Bulletin des sciences mathématiques*, 2e série, t. XXX, 1906, p. 59)].

le premier problème astrologique, l'établissement d'un thème génethliaque, consiste à trouver, pour un moment donné du passé, la position de la sphère des fixes et les situations dans le ciel du Soleil, de la Lune et des planètes; ce problème ne peut se résoudre sans tables astronomiques, et, comme les moindres erreurs changent toutes les combinaisons, il faut des tables aussi exactes que possible.

C'est la croyance à l'Astrologie qui, chez les Arabes, les Perses et les Mongols, a non seulement maintenu l'étude de l'Astronomie, mais encore assuré les progrès de la Science; en Occident, jusqu'après Képler, c'est la même croyance qui a permis de rallumer la lampe éteinte et qui en a entretenu la flamme précieuse. Les Byzantins auraient-ils donc échappé à la loi commune? Il n'est pas besoin de prouver qu'ils se sont occupés d'Astrologie et ne se sont pas bornés à étudier la *Syntaxe* pour faire de l'Astronomie de cabinet. Mais ont-ils, seuls, fait de l'Astrologie sans se préoccuper de l'exactitude des fondements de leurs prédictions?

Évidemment non, les astrologues byzantins ont dû se servir d'éphémérides, et, pour s'en procurer de bonnes, ils ne pouvaient mieux faire que d'emprunter celles de leurs confrères juifs ou musulmans; s'il ne nous en a été signalé aucune trace jusqu'à présent, il faut observer que les manuscrits grecs astrologiques n'ont pas encore été dépouillés au point de vue de l'Histoire de la Science; d'un autre côté, précisément parce que les éphémérides à l'usage des astrologues avaient un objet exclusivement pratique (de même que les almanachs) et qu'on recherchait toujours les plus nouvelles, il n'y aurait rien d'étonnant à ce que les anciennes aient entièrement disparu et qu'on n'en retrouve que de dates trop récentes pour qu'elles aient un intérêt historique réel.

Ptolémée restait à part, en dehors de la question pratique; c'était le livre consacré pour l'enseignement de la théorie; les Arabes ne le traitaient pas autrement; seulement, à côté de sa traduction et des commentaires qu'ils étudiaient toujours, ils possédaient nombre d'imitations, faites par différents auteurs; les Byzantins se contentaient de l'original; en réalité, ils ne perdaient guère à ne pas connaître les ouvrages théoriques des Arabes, car ceux-ci, bons observateurs, bons constructeurs d'instruments et bons calculateurs, n'ont pas déployé une grande originalité scientifique.

Par suite de cette distinction entre la théorie de l'Astronomie et l'usage pratique des Tables, ce n'est évidemment que par un grand hasard que nous pouvons trouver dans les scholies byzantins sur la Syntaxe un indice sur l'existence de ces éphémérides que j'ai supposée jusqu'à présent et dont il me reste à prouver l'existence.

Celui de ces scholies qui va nous permettre de faire cette preuve se trouve en double exemplaire dans le manuscrit de la Bibliothèque Nationale, fonds grec 453 (f°s 68-71 et 79-82) en marge de cette partie des *Prolégomènes* de la Syntaxe que Hultsch a publiés dans son édition de Pappus (III, XVII-XIX, 1138-1165, XX-XXI) d'après le *Vaticanus gr.* 184.

Le copiste de notre manuscrit, Jean de Sainte-Maure (vers 1600), a fidèlement reproduit, en en cotant les pages (3 à 9), un ancien manuscrit qui doit se trouver également à la Vaticane, et dont les marges avaient souffert. De là quelques lacunes fâcheuses, mais qui ne troublent pas le sens général.

L'époque où a été écrit le scholie en question ne peut être précisée, tant que l'original utilisé par Sainte-Maure n'aura pas été retrouvé; mais, si nous disons qu'il y est parlé d'éphémérides partant du 1er mars de l'an du monde 6540, c'est-à-dire

1032 de notre ère, il sera clair qu'il doit valoir pour nous comme un témoignage du XIe siècle.

L'auteur du scholie est d'ailleurs relativement instruit et intelligent; il commence par exposer d'une façon exacte et claire la construction des Tables de la *Syntaxe* et celle des *Tables manuelles* de Ptolémée; il en fait ressortir les différences et insiste sur ce point que les éléments des époques (ère de Nabonassar dans la *Syntaxe*, ou de Philippe Arrhidée dans les *Tables manuelles*) n'ont nullement été déterminés directement, mais calculés par Ptolémée en partant d'observations faites par lui-même.

Mais il y eut, dit-il, une observation faite par des auteurs plus récents (παρὰ τοῖς νεωτέροις) d'où résulte pour les mouvements moyens du Soleil une différence avec ceux qu'a exposés Ptolémée. Cette observation est celle d'un équinoxe d'automne, dont la date est précisée, de façon que nous devons la fixer au 19 septembre 830 après Jésus-Christ, vers onze heures du matin.

Or cette date est précisément celle de la première et la plus célèbre observation d'équinoxe faite sous Almamoun par Yahia-ben-Aboumansour de Mossoul; si les textes arabes donnent midi huit minutes comme le moment de l'observation, il est clair que l'auteur suivi par notre scholiaste avait supposé l'observation faite à Bagdad et avait réduit l'heure à celle de Constantinople ou d'Alexandrie pour permettre la comparaison avec les équinoxes observés par Ptolémée. Il n'y a donc pas de doute que les νεώτεροι de notre scholiaste ne soient les astronomes d'Almamoun. De cette observation, rapprochée de celle faite par Ptolémée le 25 septembre 132 à 2 heures après midi, il résulte, dit notre scholiaste, que la longueur de l'année solaire doit être fixée, non pas à $365^j \frac{1}{4} - \frac{1}{300}$,

comme l'avait fait Ptolémée d'après Hipparque, mais à $365^j \frac{1}{4} - \frac{1}{110}$, ou autrement à $365^j\, 14'\, 27''$, d'où pour le mouvement journalier moyen $0^0\, 59'\, 8''\, 20'''$.

Ce sont effectivement les chiffres qui ressortent des célèbres *Tables vérifiées* d'Almamoun.

Les mêmes νεώτεροι ont encore, d'après notre scholiast
rigé sur deux autres points les hypothèses de Ptolémée
côté, ils ont trouvé que l'excentricité de l'orbite solair
$2^0\, 5'\, 49''$ pour le rayon 60^0; de l'autre, que l'apogée, a
d'avoir une longitude fixe, suivait, comme ceux des cinq
nètes, le mouvement propre de la sphère des fixes (précess
des équinoxes), d'ailleurs à raison de 1^0 pour 66 ans et non pour 100 ans.

Ici nous n'avons plus, à proprement parler, des résultats obtenus par les astronomes d'Almamoun; car l'excentricité que supposent les *Tables vérifiées* n'est que de $2^0\, 4'\, 40''$.

(Extrait du *Bulletin des sciences mathématiques*, 2e série, t. XXX, 1906, pp. 59-60.)

LE RABOLION

(ŒUVRE POSTHUME)

TRAITÉS DE GÉOMANCIE

ARABES, GRECS ET LATINS

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS

Paul Tannery avait consacré un travail assez considérable à la préparation d'un mémoire sur un procédé de divination appelé le *rabolion* ou la *géomancie*, — cela, non pas à cause de l'intérêt du sujet en lui-même, qui est faible, mais parce que, des traités de géomancie se rencontrant chez les Arabes, les Byzantins, les Latins et chez les auteurs du Moyen Age, on a là l'occasion d'une curieuse étude d'histoire littéraire comparée. M. P. Meyer a naguère publié dans la *Romania* un mémoire sur un traité de géomancie en vers en langue provençale. Il a accompagné ce texte de renseignements et de discussions sur les morceaux de ce genre laissés par le Moyen Age. Tannery a surtout eu en vue les rédactions latines et byzantines. Quoique son travail soit resté inachevé, nous le publions dans l'état où il l'a laissé; il est assez avancé pour être utile à l'érudition.

Ce mémoire se compose :

1° D'une introduction en quatre sections sur l'histoire du mot *Géomancie*, le traducteur Hugo Sanccelliensis, l'*Ars Geomantiae* et la *Geomantia nova*, et la technique de la géomancie. Les sections II et IV paraissent inachevées.

fragments de deux mss grecs : le 2424 et le 2419 de Bibliothèque Nationale de Paris; la copie de ces morceaux a été revue par M. H. Lebègue; ils ont été ensuite corrigés et annotés par M. J. L. Heiberg.

3° De deux fragments de mss latins : le 7354 de la Bibliothèque Nationale et un ms. de la Laurentienne de Florence, déjà cité dans l'étude de P. Meyer. La copie de ces manuscrits a été revue par M. Fourier-Bonnard; les corrections et annotations sont de M. Heiberg.

A ces trois parties, M. le Baron Carra de Vaux a ajouté un chapitre sur la géomancie chez les Arabes, nécessaire pour compléter l'ensemble et permettre une comparaison générale des textes.

Le tableau qui termine le mémoire avait été préparé par Tannery.

I

LA GÉOMANCIE CHEZ LES ARABES

PAR B. CARRA DE VAUX

La littérature arabe possède un grand nombre de traités de géomancie, dont plusieurs sont assez étendus. Il y en a une douzaine à la Bibliothèque Nationale de Paris[1]. Le célèbre

1. Nos 2631, 2632, 2697, 2699, 2716, un petit poème sur la Géomancie, 2725, 2727, éléments de géomancie, 2730, 2731, 2732, 2734, 2758. Berlin possède une vingtaine de traités ou d'épîtres sur la géomancie; parmi eux il s'en trouve un qui est attribué au célèbre docteur et philosophe Gazali, attribution peu admissible (n° 4204). — Le 4202 est un commentaire de Zénâti par le cheïkh el-Ostâd el-Hosari.

La géomancie a été très négligée dans le grand ouvrage de Brockelmann sur la littérature arabe. Je n'y vois cité qu'une épître du polygraphe Soyouti + 911/1505 (t. II, p. 151), laquelle est au Caire. Brockelmann mentionne aussi un Soudanais du nom de Fullâni qui s'occupa de géomancie à Kâgo dans le Bornou, et mourut au Caire en 1154/1741 (t. II, p. 366).

Les bibliothèques de Constantinople renferment une dizaine de traités ou épîtres sur le sujet qui nous occupe. Ces renseignements pouvant n'être pas très faciles à se procurer, nous en donnons ici l'indication; la plupart des traités sont anonymes. Sainte-Sophie, recueil n° 2052. Nouri Othmânieh; nos 3641 et 3642, quatre épîtres dont l'une appelée *el-lobâb*. Hâmidieh; une épître sur le *raml* et les étoiles dans le recueil n° 189; trois traités, nos 1468, 1469 dont l'un est de Nizâm ed-Dîn, et dont un autre est persan. Béchîr Agâ, n° 430. Mohammed Hafîd, un traité intitulé « Livre du fruit et de l'arbre », par Maoulânâ Ahmed Nour ellah. La bibliothèque Nouri Othmâniyeh possède encore un traité sur le *raml*, placé sous le nom d'et-Tousi, apparemment Nasîr ed-Dîn Tousi, le grand astronome.

bibliographe turc Hadji Khalfa en cite près de cinquante et consacre à cette « science » un petit article[1]. Ibn Khaldoun, sociologue profond et penseur original, a dans ses Prolégomènes de curieuses réflexions sur la géomancie[2].

L'auteur principal en ce genre est un certain cheïkh Mohammed Zénâti, de la tribu berbère des Zénâtah. Il est connu des Byzantins qui l'ont appelé Zonatas[3]. Son ouvrage intitulé *Kitâb el-fasl fi osoul 'ilm er-raml*, « livre de la distinction sur les principes de la science du sable », a été souvent imprimé et est très répandu de nos jours au Maroc[4].

L'auteur d'un important traité de la Bibliothèque nationale (nº 2699) s'appelle Borhân ed-Dîn Ibrâhîm ibn Cha'bân es-Sâlihi. Ce traité existe aussi à Berlin, et Ahlwardt en donne une analyse un peu détaillée[5]. L'auteur donne sa généalogie scientifique, dans laquelle ez-Zanâti est situé assez haut: Son

1. Hadji Khalfa, éd. G. Fluegel, t. III, p. 478 (London, 1842); titre de l'article : *'ilm er-raml*, science du sable.

2. Ibn Khaldoun, *Prolégomènes*, t. I, p. 232 et suiv.

3. *Zénâti*. — V. l'article Zanatas et Persapphus dans les fiches astrologiques.

Il n'y a pas de ms. de Zanatas à Paris.

Zanatas Persa Geomantia ou *Geomantia* de Zanates, Zonnatas ou Mazanatas (Abu Abd Allah al-Zanati), alias Zunatas. Catal. VI. Vindob. 108 fº 1, phil. gr. 179, fº 110.

Cf. cod. neap. 19, fº 43, etc.

Catal. IV, p. 118, nº 1.

Voir Cumont Codd. Hal., p. 118.

Voir Fabricius, B. Gr. IV, p. 152. (Notes de M. Ruelle).

Zénâti est appelé Abou 'Othmân dans le ms. 1730 de Paris, fº 4; et Mohammed ibn 'Othmân dans le 4207 de Berlin.

4. Cf. le bel ouvrage de E. Doutté, *Magie et Religion dans l'Afrique du Nord*, Alger, 1909, pages 377-379.

5. Ahlwardt. *Die Handschriften-Verzeichnisse der K. Bibliothek zu Berlin* (*Verz. d. Arabischen Handschriften*), t. III, Berlin, 1891, p. 544 et suiv.

maître est, dit-il, 'Alâ ed-Dîn Abou'l-Hasan 'Ali el-Iskanderâni el-Harîri. Celui-ci a pour maître Abou 'Abd Allah el-Mosnatiri, lequel est élève d'Abou Ishâk Ibrâhîm, de Tunis; celui-ci l'est d'Abou Ishâk de Tripoli le jeune, lequel l'est d'Abou'l-'Abbâs Ahmed de Merrâkech le jeune; ce dernier, d'Abou Abd Allah de Merrâkech l'ancien, élève lui-même d'Abou'l-Haddjâdj el-Kabîsi le jeune, élève d'Abou 'Abd Allah ez-Zanâti. Cela fait huit générations de Sâlihi à Zénâti. La généalogie ne s'arrête pas là. Zénâti est élève d'Abou Zéïd de Tripoli[1] qui l'est d'Abou'l-'Abbâs Ahmed el-'Antîn; celui-ci l'est d'Abou Yahyâ Zakariâ el-Kabîsi l'ancien, élève d''Abd Allah connu sous le nom d'el-Akhtal, élève d'Abou'l-Haddjâdj Yousof, élève de Nâsir ed-Dîn le Berbère, le jeune, élève de Khalaf le Berbère l'ancien. Ce dernier voyagea aux Indes et fut contemporain du prophète.

L'auteur s'excuse de ne pas remonter jusqu'à Idrîs. Mais au point où il s'arrête, la généalogie est déjà suffisamment fabu-

1. Hugo Satiliensis a écrit son traité de géomancie d'après un auteur arabe de Tripoli, comme l'indique sa rubrique : *Incipit Liber geomancie nove magistri Ugonis Satiliensis, editus ab Alatrabuluci translatione* (P. Meyer, *Traités provençaux de géomancie* dans *Romania*, t. XXVI, p. 248). Comme le fit remarquer M. H. Derenbourg à M. Meyer (id., p. 275) il y a en arabe deux géomanciens de Tripoli (d'après Ahlwardt) : Abou Ishâk et-Tarâboulusi es-Saghîr, plus jeune que Zénâti, et Abou Zéïd et-Tarâbulusi, qui fut le maître de Zénâti. Ils sont cités dans les traités, mais je ne vois pas que nous ayons leurs ouvrages. Dans le ms. 2716 de Paris, f[os] 112-113 est une *ordjouzah* (pièce de vers) placée sous le nom de Tarâbulusi; elle commence par ces mots :

واوّا الاشكال اللحيانى * شكل الوزير والغقية الثانى

« la première des figures est *el-hayâni*, figure du vizir; *el-ghakiah* est la seconde ». Le ms. 2731 de Paris, citant Tarâbulusi, f° 37, v°, l'appelle Abou Sa'îd.

leuse. En effet ce Khalaf el-Berbéri (le Berbère), aurait vécu 120 ans aux Indes. Il aurait appris là à connaître le livre de Tomtom el-Hindi, écrit en langue indienne, et aurait composé lui-même un livre sur la géomancie. A sa mort, il aurait légué le livre de Tomtom à son élève Nâsir ed-Dîn le Berbère, qui mourut en l'an 13 de l'hégire (634), âgé de 186 ans. Le livre fut transmis ensuite de maître en maître, jusqu'à ce qu'il parvînt à 'Abd Allah ez-Zénâti. Celui-ci le premier en acquit une intelligence complète, pénétra ses secrets, inventa dans cette science de nouvelles propositions, et composa lui-même un livre fameux. Autant vaut dire que la première autorité en matière de géomancie, dans le monde musulman, est Zénâti[1]. Quant à l'auteur étranger dont la science de Zénâti dériverait, c'est surtout Tomtom[2].

1. Les autres autorités les plus souvent citées sont Khalaf el-Berbéri, cheïkh Tarâboulousi (le Tripolitain), el-Kourdi (le Kurde) dont il existe un traité à Berlin (4203). Le n° 2730 de Paris invoque aussi Abou Ma'char, astronome connu.

2. Ce Tomtom apparaît aussi comme auteur de talismans; un traité de la bibliothèque de Budapest lui est attribué. Cf. notre article *Charms and amulets* (*Muhammadan*) dans l'encyclopédie de Hasting's. Il fut connu de Maïmonide qui écrit son nom avec la voyelle longue (V. Chwolsson, *die Ssabier und der Ssabismus*, Saint-Petersburg, 1856, à l'index). Un traité de géomancie est entièrement attribué à Tomtom : c'est le n° 2699 de la Bibliothèque Nationale de Paris, déjà cité, qui porte en titre *Kitâb* (livre de) *Tomtom el-Hindi*; l'auteur Sâlihi est censé s'appuyer constamment sur Tomtom. — Une curieuse citation de ce savant mystérieux est faite dans le n° 2697, f° 16 : il s'agit d'un moyen de découvrir de l'eau par la géomancie : « description d'une autre marque (*noktah*) par le cheïkh *Tomtom* el-Hindi, pour connaître la profondeur de l'eau sous terre, avant qu'elle n'ait jailli ou qu'on ait creusé »; l'article est accompagné d'une figure géomantique.

Le ms. 2699, f° 2, nomme comme inventeur de la géomancie Andros; c'est un nom qui apparaît aussi à l'origine des talismans (Cf. Doutté, *loc. cit.* et notre article *Charms and amulets*) « Ayant vu, dit Sâlihi, l'auteur de ce traité, que cette science avait été autrefois fondée par Andros, et qu'il ne

وخذ ما لها من الطول كما ذكرت لك وصفه على ما الصاحب البيت الذي
حل فيه الدليل من طول عناصره على ترتيب تشكيل الحرف وهو هذا

ثم إذا أردت أن تعلم ذلك العمق مثاله ان ارماك الدليل الى الخامس
وفيه شكل الجمال وصاحب البيت النصرة الخارجة فالجمال طوله إصبع
والنصرة الخارجة طولها إصبع وشبر فيكون الخبية تحت الأرض أصابع
وشبر وعلى هذا نفس فهذه أحكام ما نحصي
صفة تكتبه أخرى للشيخ طمطم الهندي
ليعلم بها عمق الما تحت الأرض قبل إخراجه
وحفر الأرض مثاله تجي الى أي أرض
أردت وتريد أن تخرج منها الما ولست
تدري كم بعد الما عن وجه الأرض فتضرب الرمل الى آخره وتنظر الشكل
الذي حل في الطالع وتضربه مع الشكل الذي حل في الثاني عشر واخرج
منهما شكلا ثم تضرب الشكلين المستخرجين تخرج منهما شكل فإن كان الجمال
فاعلم أن عمق الما تحت الأرض ستة عشر ذراع والعرض اثنا عشر حتى
تكون غزيره والانكيس مثل الجمال والحمره كذلك وأما البياض والنصره

Ms. arabe 2697, f° 16.

TALISMAN DE TOMTOM EL-HINDI POUR LA DÉCOUVERTE DE L'EAU

Tomtom est surnommé el-Hindi, ordinairement traduit par « l'Indien ». Mais nous avons fait remarquer qu'il peut très bien y avoir une confusion entre Hindi, indien, et *hindasi*, géomètre, ou que même *Hindi* peut être un adjectif relatif se rapportant à la racine persane *end*, désignant la mesure, la géométrie[1]. En ce cas Tomtom doit porter le titre de « géomètre » et non d'indien; il peut donc être aussi bien égyptien ou grec; et peut-être son nom, qui a l'air d'une fantaisie puérile, cache-t-il quelque nom grec très normal comme Timothée, Démétrios ou autre. Les noms des savants les plus connus ont subi en arabe de pires altérations[2].

Pour l'origine première de la géomancie, elle reste chez les Orientaux, purement légendaire. Ils la rapportent principalement à Idrîs, sorte de prophète savant, dieu de l'écriture, qu'ils ont identifié avec le patriarche Juif Enoch, avec le grec Hermès et avec le dieu Égyptien Tot. Hadji Khalfa dit : « d'après une tradition, le prophète (Mahomet) aurait dit : Il y a eu un homme qui a écrit; et ceux qui ont une écriture conforme à la sienne, prospéreront. » Cet homme serait Idrîs. D'après le traité *Misbah er-raml*, continue Hadji Khalfa, cette science (la géomancie) est un miracle de six prophètes :

reste plus de lui que le nom, j'ai composé ce livre ». Cf. notre article *Talismans et Conjurations arabes*, *Journal Asiatique*, Mai-Juin 1907.

1. V. notre article *sur l'Origine des Chiffres*, dans la revue *Scientia*, Avril, 1917. Apollonius de Perge a été aussi appelé par les Arabes « el-Hindi »; il faut évidemment comprendre « l'ingénieur ».

2. Il ne serait même pas impossible que Tomtom soit Ptolémée, qui fut peut-être la principale autorité antique, en matière de géomancie, aux yeux de certains écrivains du Moyen Age. V. le traité signalé par P. Meyer, *Romania*, t. XXVI, p. 251 : *Incipit archanum magni Dei revelatum Tholomeo regi Arabum de reductione geomancie ad orbem.* Tholomée sans le *p*, en arabe طلم; Tomtom : طمطم; la distance n'est pas infranchissable.

Adam, Idrîs, Lokmân, Jérémie, Isaïe et Daniel. Si une écriture est en conformité avec celle de ces prophètes, elle est légitime. La même tradition se retrouve chez Ibn Khaldoun.

Peu d'auteurs arabes se sont préoccupés de décrire la manière dont, en pratique, on obtient les points qui composent les figures de géomancie. Ibn Khaldoun est sans doute celui qui donne le plus de renseignements sur ce sujet. « Les géomanciens, dit-il[1], qui ont la prétention de découvrir les secrets du monde invisible, prennent du papier ou du sable ou bien de la farine, et tracent dessus quatre rangs de points (marqués au hasard et sans compter). Cette opération, répétée quatre fois, donne seize rangs de points. Ensuite ils suppriment les points deux par deux, et mettent à part le point simple ou le point double qui reste à la fin de chaque rang. Ils obtiennent ainsi quatre figures qu'ils mettent l'une à côté de l'autre sur une même ligne. » Ce sont celles que plusieurs auteurs appellent les « mères ». La manière dont sont obtenues les autres figures, « les filles », est plus obscure; le traducteur de Slane renvoie au Docteur Perron, *Voyage au Darfour*, p. 363 et suivantes[2]. D'ailleurs ce sont encore là des pratiques vivantes, et les voyageurs ou les coloniaux peuvent nous renseigner.

Lorsque l'on a les seize figures, ajoute Ibn Khaldoun, « on examine ce qu'on vient de tracer; on tient compte de chaque figure, selon qu'elle présage bonheur ou malheur, et l'on prononce des jugements d'après l'essence de la figure, son

1. Les *Prolégomènes*, trad. dans la collection des *Notices et Extraits*, t. XIX, 1862, pages 238-239.

2. *Voyage au Darfour du cheïkh Mohammed et-Tounisy*, trad. par le Dr Perron, Paris, Duprat, 1845. Les figures géomantiques sont à la page 363. — Ce cheïkh tunisien est de la première moitié du XIXe siècle; il naquit en 1789, enseigna au Caire et mourut en 1857.

aspect, son influence, son tempérament, l'objet qu'elle indique parmi les diverses espèces d'êtres, etc. Ces jugements se forment d'une manière assez étrange[1].

Nous allons entrer un peu dans l'analyse des différentes figures et de leurs significations. Nous nous servirons d'abord d'un manuscrit de la Bibliothèque nationale dont l'écriture et la rédaction sont assez claires (n° 2631).

C'est un traité d'écriture maghrébine, bien nette et peu ancienne, sans date ni nom d'auteur. Il commence ainsi : « Livre sur la science du *raml* qu'a apportée le prophète Idris, et sur ce qui lui est propre touchant les lettres, figures et formes dérivées, signes du Zodiaque, planètes et étoiles, heures, degrés et minutes, expliqué d'une manière complète; comprenez cela[2].

a h *t* m f ch dz — lettres du feu; chaud et sec; nombre 272.
b w i n s t d — lettres de la terre; froid et sec; nombre 4195.
dj z k s f th z — lettres de l'air; chaud et humide; nombre 1727.
d h l ' r kh gh — lettres de l'eau; froid et humide; nombre 4549.

Le Bélier, le Lion et le Sagittaire, signes du feu.

Le Taureau, la Vierge et le Capricorne, signes de la terre.

Les Gémeaux, la Balance et l'Amphore, signes de l'air.

Le Cancer, le Scorpion, le Poisson, signes de l'eau. »

Est alors donné un tableau des seize figures avec les lettres qui leur correspondent. Puis le traité entre dans l'explication

1. Je ne trouve pas exact de dire comme M. Doutté (*loc. cit*, p. 379), qu'Ibn Khaldoun « croyait » à la géomancie. Il n'admet pas du tout la valeur absolue des figures. Il suppose seulement que l'esprit, en les contemplant, peut s'abstraire et parvenir à l'intuition des choses cachées, comme cela a lieu pour les devins qui fixent « des os, des liquides ou des miroirs », ou pour les soufis qui, entendant de la musique, entrent en extase.

2. « Comprenez cela », formule fréquemment employée dans les *Pneumatiques* de Philon de Byzance.

de chacune des figures, prise isolément. Voici ce qui est dit de la première :

Figure de la *djaudalah*. C'est la première figure, mansion de l'âme et de la vie. Comme signe lui correspond le Bélier, comme planète Mars. Son jour est le Vendredi. Elle indique (mais Dieu est le plus savant!) la joie après l'angoisse, la consolation après l'affliction, la prospérité de la vie, l'accroissement dans le vêtement, la libération des captifs, la délivrance de la femme enceinte, la venue de ce que vous espérez, l'arrivée des personnes aimées; elle annonce aussi la présence de ce qui est absent, la satisfaction des besoins de celui qui demande, une bonne conclusion des événements, la faculté de se mouvoir, la plénitude de la bénédiction. Elle promet, ô demandeur, la subsistance abondante, le bien excellent, le bonheur complet. Si vous avez en vue une société, elle montre qu'en elle se trouve la bénédiction; si c'est sur un mariage que vous consultez, c'est qu'en lui résident la convenance et le succès; ou sur une récolte, c'est qu'elle sera bonne et fructueuse; sur un voyage, c'est qu'il sera avantageux. L'intelligent est celui qui loue Dieu et se souvient de sa miséricorde. Écoutez ce distique en mètre *redjez* :

« Il t'est venu en ce que tu espères, une *Djaoudolah*; elle t'annonce une année heureuse. A son début est une *djaoudoulah* favorable. Quoi de meilleur que cette figure? »

Les autres figures sont expliquées de même, dans des paragraphes en une prose rimée assez médiocre, terminée par un distique qui n'a pas dû exiger chez son auteur une grande virtuosité poétique. Nous résumons la signification des seize figures.

2. *el-ahïân*; associé à Jupiter et au Jeudi. Figure heureuse, annonce la fortune, les dons, l'aide, la venue des amis, le

succès dans le commerce, etc. — 3. *râïat el-farah.* Heureuse aussi; même planète et même jour. A rapport au mouvement, à l'émigration, aux frères et sœurs; tapis nouveaux, habits taillés, bien-être. — 4. *el-Beyâd.* Correspond à la Lune et au Lundi; figure des pères et mères; indique la consolation, la fin des soucis. — 5. *Naki-ul-Khadd.* Vénus et le Vendredi. Figure de la progéniture, des enfants, du gain, des présents. — 6. *el-'Atabah el-Khâridjah*, correspond à l'étoile « nœud de la queue », au cuivre, au Samedi. Celle-ci est mauvaise. C'est la figure de la pénurie, des maladies, de la prison, des serviteurs et bêtes de somme; présage la crainte, la fatigue, le malheur, l'infortune. Ne faites pas d'entreprise quand ce signe paraît. — 7. *el-Homrah.* Figure des femmes, de la compagnie; correspond à Mars et au Mardi. Elle est mauvaise; fait craindre des maladies, le sang pour la femme enceinte, un revirement pour le voyageur. Vos ennemis agissent, les envieux vous observent; préservez-vous au moyen des noms divins. — 8. *el-Ankis.* Mansion de la terreur, de la mort, des héritages ou de la ruine. Saturne et le Samedi; présage le resserrement du cœur, la fin de la joie, les vicissitudes de la fortune. Redoublez d'attention dans vos affaires. Si vous avez questionné sur un voyage, ne le faites pas; sur un associé, il est mauvais; sur un malade, il y a fort à craindre; sur un prisonnier, demandez pour lui le secours de Dieu! — 9. *el-Nosrat el-Khâridjah*; mansion des voyages, des bons rêves, de la religion, des sciences, du pèlerinage et des visites pieuses. Figure heureuse. Son astre est le Soleil, son jour le Dimanche. Elle présage la victoire, l'élévation, le succès. — 10. *El-'oklah.* Mansion des dignités, du pouvoir, du luxe, du grand commerce; est associé au cuivre, à Saturne, au Samedi. Pour les sultans annonce la victoire, les voyages fructueux pour les

marchands, etc. — 11. *el-Idjtimâ'*. Mansion de l'espoir, de la rencontre de ceux qu'on aime. Correspond à Mercure et au Mercredi. — 12. *Nosrat ed-dâkhilah*. Mansion des ennemis, des envieux, des gros animaux; associée à Vénus et au Vendredi. Malgré les idées qui y sont liées, c'est une figure heureuse; elle présage la joie et l'obtention des désirs. — 13. *et-Tarîk*. Mansion du questionneur; associée à la Lune et au Lundi. Signe de voyages, de bonnes nouvelles, de lettres agréables; bénéfices, santé, justice. — 14. *el-Kabd el-Khâridj*. Saturne et le Samedi. Figure mauvaise. Elle annonce le sang, l'angoisse, la séparation, la pénurie, les voleurs. Gardez-vous bien, renfermez vos secrets, soyez prudent. — 15. *el-djomâ'ah*. Mansion de la « balance du sable ». Mercure et le Mercredi. Présage la réunion des amis, les rapprochements, le salut des voyageurs, la paix entre ceux qui sont présents, les buts cherchés atteints, etc. Décidez ce que vous aviez projeté. — 16. *el-Kabd ed-dâkhil*. C'est la figure de la conclusion; elle est ferme et heureuse; a pour étoile Vénus, on dit aussi Jupiter, pour jour le Lundi; elle t'annonce, ô interrogateur, une grande félicité.

Les figures que l'on vient d'expliquer peuvent être associées entre elles, et par là l'art de la géomancie devient beaucoup plus difficile et peut être compliqué à l'infini. On ne nous demandera pas d'entrer dans le détail de ces combinaisons. Voici seulement un assez curieux tableau, où l'on voit les figures associées par six; la première étant la principale, les autres portant le titre de : vis-à-vis, colloque, jonction, séparation et but. Ces mots ne sont pas expliqués. Les figures sont ensuite étudiées, « à la manière, est-il dit, d'Abd Allah Zénâti », dans leur groupement par trois; et cette étude occupe la plus grande partie du traité. Au folio 67 sont deux tableaux

معرفة ذلك فاضرب الرمل على تلك النية وانظر الى البيت

الرابع فان وجدت فيه احد هذه الاشكال الثلاثة وهم

هولاء ☷ ☷ ☷ فاعلم ان الموضع فيه شيء والا فلا

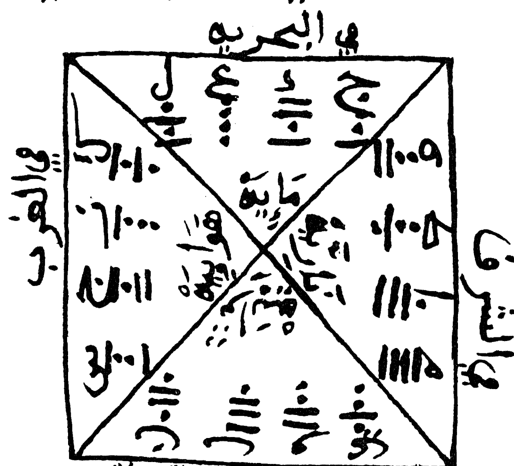
وان ردت الحق من الكذب كالفارغ والملان فاضرب

شكل البيت الرابع مع الشكل السادس فان تولد منهم

شكلا داخلا ففي ذلك الموضع دفين والباقي فلا وان

كان الشكل منقلبا سعيدا فيكون الدفين شي يسير فاذا

علمت في ذلك الموضع شي فاقسم الموضع على هذه الصورة

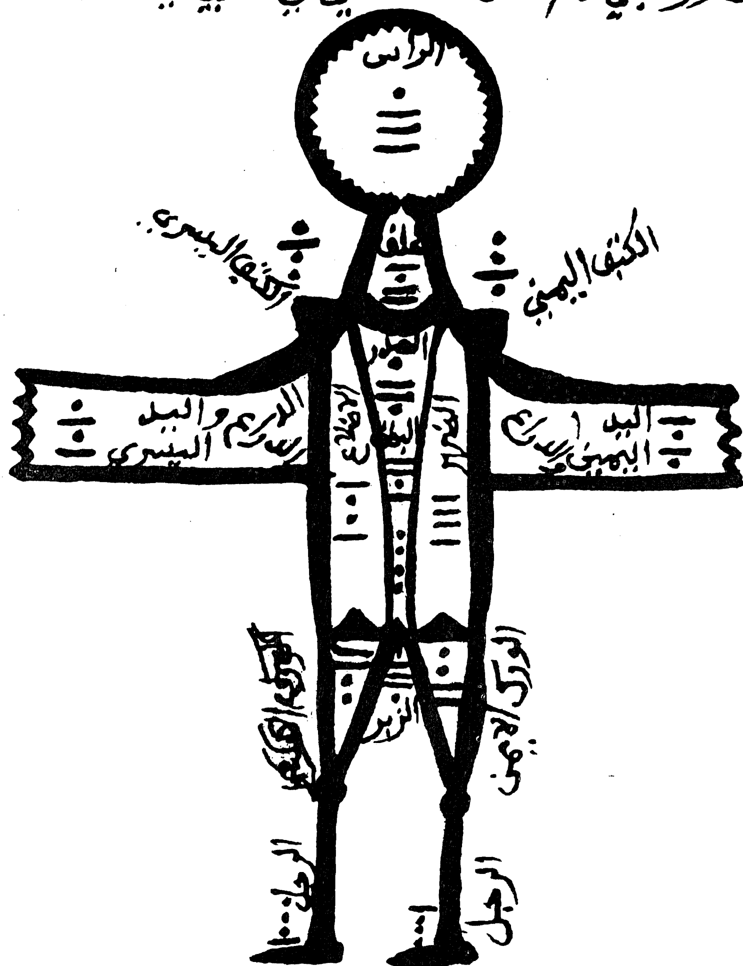


ثم انظر ما يظهر في البيت الرابع في اي ناحية حكم ثم

Ms. arabe 2631, f° 65 r°.

TALISMAN POUR LA DÉCOUVERTE DES TRÉSORS ENFOUIS

امراض البلغم وابهم وتدبر وقس علي هذا القياس وهذه
صورة بني ادم لاجل ما تتعدي علي الطمر في اي عضو هو



فصل في معرفة الخبايا والكنوز والدفاين واذا اردت
معرفة

Ms. arabe 2631, fº 64 vº:

TALISMAN CONTRE LES MALADIES QUI PEUVENT ATTEINDRE LES DIFFÉRENTES PARTIES DU CORPS DE L'HOMME

où les noms des figures sont mêlés à des lettres, à propos desquels l'autorité de Zénâti est aussi invoquée; au folio 64, une amusante composition talismanique : sur une figure humaine très schématique étendant les deux bras, on voit les noms des parties du corps, et sur chacune d'elles est le signe préservatif des maladies qui lui correspondent.

A la fin du livre sont diverses manières de consulter au sujet des voyages, sur le jour du départ ou du retour. A ce propos (f° 76 v°) est cité le cheïkh Tomtom el-Hindi. Vient ensuite une table des mansions lunaires astronomiques (Cf. Motilinsky) avec leurs noms, et des tables de divination dites *Zâïrdjah*[1], composées seulement de lettres. Voilà ce qu'est, — sommairement expliqué, — un traité arabe de géomancie.

Les traités arabes paraissent uniformes en ce qui concerne l'énumération des seize figures, leur dessin, leurs noms et leurs significations essentielles. Sur ces points la doctrine devait être fixée. Mais il y a des variantes sur leur ordre et sur l'emploi des figures en combinaison. Ainsi nous venons de voir que le traité 2631 s'occupait surtout de combinaisons par trois[2]. Le 2632 a un autre procédé. Il part du tableau des seize figures, — « tableau révélé par notre Seigneur Idrîs » — où celles-ci sont disposées en un carré de 4 sur 4 avec les lettres qui leur correspondent; puis il considère chacune de ces figures lorsque le sort la fait apparaître à la première case du tableau, et examine tous les cas suivant qu'elle apparaît

1. Cf. E. Doutté, *Magie et Religion dans l'Afrique du Nord*, p. 381.

2. Dans le volumineux recueil 2716 de Paris, toute la partie qui s'étend du f° 47 au f° 83, est consacré à l'étude des figures groupées par trois; il en est de même dans le ms. 2731 de Paris, f°s 49 à 74. C'est aussi la méthode suivie dans l'un des mss latins étudiés par Tannery.

une seconde fois dans l'une des autres cases ou qu'elle ne revient pas. En somme le traité énumère 16 fois 16 ou 256 cas. Exemple (f° 4 v°) : « Si la *djoudalah* paraît dans la première case et dans la douzième, elle ne compte pas, et l'interrogateur peut s'attendre au refus de sa demande... parce que la *nosrat-ed-dâkhilah* est l'ennemi de la *djaudalah*, étant la douzième par rapport à elle; et d'elle résulte la *'atabah el-Khâridjah* qui est la sixième par rapport à l'interrogateur. Or le six est violence, tromperie, prison et maladie. La figure est donc ici hostile à l'interrogateur, puisqu'elle vient en douzième. » — On voit d'après ce texte que la géomancie était une « science » difficile, et qu'elle devait demander une certaine étude à ceux qui croyaient devoir s'en occuper.

Dans le traité 2730 de Paris (f°s 56 à 60), un autre procédé est en usage : on recherche la signification des figures suivant la « maison », la case, dans laquelle elles se présentent. Ainsi la *djaudalah* venant dans la première maison exprime la joie, le bien-être; dans la seconde la bonne situation de la fortune, etc. Le *naki el-Khadd*, quand elle vient dans la première maison, présage l'excès des soucis et des peines; dans la seconde la perte de la fortune, dans la troisième l'agitation et le gain. Les figures n'auraient plus alors une valeur absolue.

Quant à l'ordre des figures, il n'est pas toujours le même; il y en a plusieurs, et l'on appelle ces classements *taskîn*. Dans le manuscrit 2697 de notre Bibliothèque nationale, — traité considérable de 88 folios et d'un assez grand format, — on trouve au début plusieurs de ces classements. Les figures sont tracées dans ce traité par points simples et doubles, comme en grec, et non par points et barres comme ci-dessus. Le premier ordre est dit classement de la lettre, le second classement du nombre; c'est celui que nous venons de rapporter. Un troi-

sième ordre est celui des signes du Zodiaque, un quatrième celui des planètes. Le cinquième est appelé ordre de l'élément *taskîn el-'onsar*. Enfin il y en a un sixième spécialement placé sous le nom de Zanâti. Il coïncide avec l'ordre des mss ci-dessus pour les quatre premières figures, et en diffère pour les autres. Aucune de ces manières de classer les figures ne répond à celle du grec.

Nous rappelons maintenant les noms des figures, avec leur traduction. L'ordre suivi dans *le Voyage au Darfour* est le meilleur, parce qu'il rapproche les figures analogues, ce qui en facilite l'interprétation. A toute figure, en correspond en effet une autre, qui en est le renversement, les traits de la seconde correspondant aux points de la première, et inversement.

1. *et-Tarîk*, la voie, le chemin ⁝ . C'est originairement la première figure, d'après le ms. 2632 de Paris (f° 1); toutes les autres sont sorties d'elle, comme toutes les sciences sortent de l'alphabet.

2. *el-Djamâ'ah*, l'assemblée ☰.

3. *el-lahyân*, le menton barbu, la place de la barbe ☰. Cette forme est la bonne, quoique les manuscrits portent plus souvent *el-ahyân*, qui voudrait dire : les temps, les moments favorables. Cf. la transcription grecque.

4. *el-ankîs* ☰, le renversé. Freytag vocalise *inkis*; le grec, *angkis*.

5. *el-idjtimâ'*, la réunion ☰.

6. *el-'Oklah*, le lien ☰; le Dr Perron traduit : le croc en jambe. Dans le ms. 2731 de Paris, cette figure est appelée *eth-thikâf*, la lutte.

7. *el-'atabat ed-dâkhilah*, le seuil interne ; cette figure est appelée de même dans le ms. 4201 de Berlin. Dans les autres mss, elle est plus souvent appelée *râyat el-farah*, l'étendard de la joie.

8. *el-'atabat el-Khâridjeh*, le seuil externe ; il est évident que les qualificatifs « interne, externe » se rapportent à la situation des points en-dessous ou en-dessus des barres.

9. *el-Kabd ed-dâkhil*, la prise, la saisie, la poignée, interne; la tenaille.

10. *el-Kabd el-Khâridj*, la saisie externe; c'est la même renversée.

11. *el-bayâd*, la blancheur.

12. *el-homrah*, la rougeur.

13. *el-djaudalah*; le Dr Perron transcrit *gaudileh*.

Cette forme ne se trouve pas exactement dans les dictionnaires; mais il apparaît qu'il faut prendre le sens « grandir, se fortifier », qui est l'un de ceux de la racine *djadala*, et traduire jeune garçon ou jeune fille ; la figure suivante donne la même idée. Tannery a noté des traductions de ces figures par *puer* et *puella*, *donzel* et *donzela*. La figure est aussi appelée *kausedj*, par exemple dans le ms. 2731 de Paris et dans le ms. 4201 de Berlin. Or *kausedj* (*kauseh*) est un mot persan qui veut dire imberbe; les traités latins ont aussi traduit *imberbis*. Le dictionnaire persan de Vüllers, rédigé d'après les sources persanes, dit que *kaouseh* est le nom de la cinquième figure de la géomancie, appelée aussi *farah* ou *farkh*. *Farkh* signifie rejeton, poussin, jeune plante. C'est le mot qui est transcrit

en grec φαράχ. Le ms. 2731 ajoute au nom d'*el-kaousedj* l'épithète *el-achkar*, le roux.

14. *Naki ul-khadd*, à la joue pure, jeune fille ÷ ; le 2731 a la variante *naki el-wadjh*, pure de visage.

15. *en-Nosrat ed-dâkhileh*, la victoire, l'assistance interne.

16. *en-Nosrat el-khâridjeh*, la victoire, l'assistance externe.

Le manuscrit de Paris 2731, f° 13 v°, ainsi que le manuscrit de Berlin 4200 (V. le catalogue d'Ahlwardt), donnent d'autres noms des figures assez curieux, qui sont appelés noms « berbères » bien que plusieurs soient arabes; les autres semblent être de l'arabe incorrect[1]. Les voici dans l'ordre où les donne le ms. de Paris.

La *djamâ'ah* est appelée ازازا, *azâzâ*; Berlin ازار, *azâr*.

Le *tarîk* — *ibrîd* ابريد; B. *ibrîl* ابريل. L'arabe *bérîd* signifie courrier, poste.

Nosrat el-Kharidjeh — *idjlîd* اجليد; B. جليد *djalîd* et السلطان, le sultan. L'arabe *djalîd* signifie fort, ferme.

Nosrat ed-dâkhileh — *et-techmîr*, التشمير, l'action de ramasser ou de se presser, et سبحلان *sabhalân*; le verbe *sabhala* en arabe signifie : répéter souvent les mots *sobhana-llah*, gloire à Dieu.

El-kabd ed-dâkhil — *akmous* اكموس; B. *kamouch* كموش; en arabe *kamoush* se dit d'une brebis qui a les pis très petits, comme tronqués; mais *kammâchah* signifie tenailles, qui doit être le sens convenable.

1. Il faut certainement entendre par l'expression *asmâ ul-achkâl bi'l-berbérieh* : « noms des figures », non pas en berbère, mais « en langue vulgaire ou barbare. »

el-kabd el-khâridj — *el-malâg*; الملاغ; — B. id.

el-'Oklah, — *bâmlakat* باملكت.

el-idjtimâ', — un mot ayant au milieu deux dents qui sont douteuses : *elmad... wâken*, المدسواكن; B. *aalm bdowân*, االمزبدوان.

el-lahyân; — *ed-dâhik el-kâïm*, الضاحك القايم; ces mots n'ont rien de berbère; ils signifient en arabe : le rieur debout, traduction qui se rencontre dans les textes latins : *ridens*. Cette figure est appelée de même dans le cours du traité.

Ankîs — *el-mankous*, المنكوس; le renversé; c'est le participe passif arabe.

el-homrah — *amtrous angâchikrân* امطروس انغاشيكران. Dans le ms. 2730, f° 6 v°, on a pour « la rougeur » (*el-homrah*), la variante *el-matrouch*, المطروش, le blanchi.

el-kausedj. — *Koutilat*, كوتلت. — L'arabe *kaouthal*, كوثل veut dire ancre.

Naki ul-kadd, — *aourâg*, اوراغ; le ms. 2730, *loc. cit.*, donne اوزاع, *auzâ'*. Il faut sans doute lire *aourâ'*, اوراع, faible, timide.

el-'atabat ed-dâkhileh, — *bârchalat*, بارشلت.

Manquent les figures *rayat farah* et *bayâd*.

Nous terminons par quelques comparaisons phonétiques entre le grec et l'arabe.

Transcriptions grecques des noms arabes.

الجماعة, l'assemblée, *el-djamâ'ah*, ὁ τζαμαάτης ou τζαμαάτ.

الطريق, le chemin, *et-tarik*, ὁ ταρίχ.

اللحيان, la barbe, *el-lahyân*, ὁ λαχιάμ.

الانكيس, le renversement, *el-ankis*, ὁ ἀγκῆς.

العُقْلة, le lien, *el-'ouklah*, ὁ οὐχλᾶς.

الاجتماعة, la conjonction, *el-idjtimâ'ah*, ὁ ἰστιμᾶς.

القَبْض الداخل, la tenaille au dedans, *el-kabd ed-dâkhil*, ὁ χαπδουλταχήλ.

القبض الخارج, la tenaille au dehors, *el-kabd el-khâridj* ὁ χαπδουλχάριτζ.

البَياض, la blancheur, *el-bayâd*, ὁ παγιάδ.

الحُمْرة, la rougeur, *el-homrah*, ὁ κουμπρᾶς.

النُّصْرة الداخلة, la victoire en dedans, *el-nosrat ed-dâkhilah*, ὁ νουσρατουλταχήλ.

النصرة الخارجة, la victoire en dehors, *el-nosrat el-khâridjah*, ὁ νουσρατουλχάριτζ.

العتبة الداخلة, le seuil interne, *el-'atabat ed-dâkhilah*, ὁ χαισμᾶς — transcrit peut-être الخيمة, *el-kheïmah*, la tente, le pavillon.

العتبة الخارجة, le seuil externe, ὁ θεπιτά — transcrit peut-être ثابتة, *thâbitah*, ferme, solide.

النَّقى الخَدّ. — La jeune fille « qui a les joues brillantes », *en-naki ul-khadd*, ὁ ναχιουλχάτ.

ὁ φαράρχης doit transcrire فَرْخ *farkh*, rejeton.

Le ج est rendu par	τζ	ou par σ.	
Le ق	—	χ	
Le خ	—	χ	
Le ح	—	κ	κουμπρᾶς

Le ﺒ est rendu par μπ κουμπρᾶς et ράμπλιον pour ράμλ
Le ﻴ — η ἀγκῆς
Le ﺒ — π παγιάδ, χαπδουλταχήλ
Le ﺩ — τ ταχήλ
Le γ est ajouté devant ﻴ semi-voyelle, παγιάδ.
Le ﻨ devant ﻙ donne γκ, ἀγκῆς.
Les désinences du nominatif dans le cas de deux mots joints, sont transcrites.
Le ث est rendu par τ ou s'amincit en σ, ἰστιμᾶς.
Le ن final devient μ, λαχιάμ.

D'où l'on conclurait relativement à la prononciation grecque :
Le iotacisme,
L'adoucissement du ζ dans τζ devenant dj.
Une certaine manière d'aspirer le χ.
La dégénérescence de l'aspirée finale en sifflante.
L'adoucissement des lettres π et τ vers b et d.
La disparition du son π après le μ et devant une consonne κουμπρᾶς, ράμπλιον, ραβόλιον.

[J'ajoute ici un passage d'une lettre de Tannery, datée du 15 juin 1897 où il m'a fait part de ses recherches sur ce sujet. Cf. *Correspondance scientifique*].

« Mais j'aurais à recourir à vos lumières pour une question qui m'intéresse en ce moment. Il existe en grec des traités de géomancie, donnés comme traduits du *persan* avec le titre de Ῥάμπλιον ou ραβόλιον, qui semble indiquer un radical sémitique comme רכל, car dans la langue byzantine la forme μπ équivaut au son *b*.

D'autre part, ce mot semble traduit en grec sous la forme λαξευτήριον, qui est bien hellène et signifie proprement un ciseau de tailleur de pierre. La

métaphore peut se justifier par la forme des traits géomantiques qui serait un point de départ aux combinaisons ultérieures.

Mais j'ai vainement essayé de trouver le mot arabe ou persan transcrit *rhampliôn* ou *rabolion* et traduit par « ciseau ». Je ne vois pas non plus que la géomancie ait été désignée en arabe par un terme semblable, mais qui a relativement moins d'importance.

Pouvez-vous m'éclairer là-dessus? Au reste l'auteur primitif serait un Ἄραψ Σαλμῶν πρὸς Μαμοῦν (Suleiman s'adressant au Khalife Almamoun?) Jusqu'à présent, je n'ai point trouvé qu'il s'agisse d'un auteur arabe connu d'ailleurs. »

NOTES TROUVÉES DANS LES PAPIERS DE TANNERY

---

1. Geomantiæ libellus optimus.

In superioribus compendiis de astronomiæ quibusdam documentis.

68. Incipit libellus Geomantiæ ex hispano in latinum translatus.

103. Explicit libellus Geomantiæ juxta Arabum semitas ex arabico in Hispanum et ex hispano idiomati in latinum translatus.

7349 (xve s.).

130 v. Incipit lectura geomancie secundum Hermem philosophum primum inventorem et per angelum vocatum... sibi revelatam in quodam monte vocato. — Ce ms. est utilisé dans le tableau comparatif à la fin du mémoire.

II

L'INTRODUCTION DE LA GÉOMANCIE EN OCCIDENT

ET LE TRADUCTEUR HUGO SANCCELLIENSIS

I

Pour l'histoire du mot Géomancie[1].

1. Le mot γεωμαντεία n'a été relevé dans aucun texte grec ancien; c'est cependant sans aucun doute à une source grecque qu'était emprunté ce passage de Varron, conservé par Isidore de Séville (Etymol., VIII, 9, 13) :

Varro dicit divinationis quatuor esse genera, terram, aquam, aerem, ignem; hinc *geomantiam*, hydromantiam, aeromantiam, pyromantiam.

Mais il est clair que cette distinction des modes de divination suivant les quatre éléments n'aboutit qu'à former des classes

[V. Académie des Inscriptions et Belles Lettres, 1897, XXV, p. 529. *Revue des Études grecques*, 1900, t. XIII, p. 198 et *Intermédiaire des Mathématiciens*, 1899, LVI, p. 222-3, nº 1647. Cf. réponse de H. Brocard, VII, p. 249-50].

très générales et ne vise nullement des procédés particuliers Aussi comprend-on que, sur les vers de l'Enéide, III, 359-361 :

Trojugena, interpres Divûm, qui numina Phœbi,
Qui tripodas, Clarii lauros, qui sidera sentis
Et volucrum linguas et præpetis omina pennæ,

le grammairien inconnu qui a grossi le commentaire de Servius, ait pu, après avoir cité le même passage de Varron[1], en déduire cette conclusion ridicule :

Virgilius tria genera amplexus est, per lauros geomantis, per sidera pyromantis, per præpetes aeromantis.

Dans l'espèce, l'exemple qu'il donne ainsi pour la géomancie ne peut être conservé[2]; car c'était sans doute en brûlant les feuilles de laurier, donc par *pyromancie*, que l'on se servait, en divination, de l'arbre du dieu de Claros. Mais ce témoignage de commentateur suffit à montrer combien, dans l'antiquité, le terme de *geomantia* est resté vague.

2. Ce même terme au contraire, à partir de la seconde moitié du douzième siècle, s'applique, dans l'Occident latin, à un procédé de divination tout spécial, dont on ne trouve aucune trace chez les anciens et qui fut enseigné à nos pères par les Arabes. Ce procédé, complètement oublié aujourd'hui, du moins en France[3], eut une grande vogue jusqu'en plein

1. Sous une forme un peu différente : « Varro autem quattuor genera divinationum dicit, terram, aerem, aquam, ignem : geomantis, aeromantis, pyromantis, hydromantis ».

2. On ne peut douter, au contraire, que les règles de prédictions d'après les tremblements de terre (telles que les exposent Laurentius Lydus, *De ostentis*, cap. 53 à 58, ou l'auteur du περὶ σεισμῶν des *Orphica* fr. 2 Abel), ne rentrassent dans la *geomantia*, au sens que Varron donne à ce mot.

3. Il est toujours pratiqué couramment chez les Musulmans, surtout en

seizième siècle. Ainsi, au tiers livre de *Pantagruel*, chap. XXV, lorsque Panurge s'adresse à Her Trippa, celui-ci examine tout d'abord le visage du consultant (*physiognomonie*), puis sa main droite (*chiromancie*). Mais avant de dresser ensuite le thème de nativité (*astrologie*), « avec un style il fait hâtivement certain nombre de points divers et les accouple par *géomancie* ». Le devin procède ainsi successivement, dans l'ordre de complication croissante, suivant les quatre pratiques couramment usitées à cette époque; toutes celles qu'il propose ensuite d'essayer ne sont énumérées que par une de ces fantaisies d'érudition dont Rabelais est coutumier.

3. Cette spécification du terme de *géomancie* ne peut s'expliquer que parce que le mot latin aura été repris dans Isidore de Séville (plutôt que dans Servius) par un traducteur de quelque traité arabe sur la matière. Comme, en fait, les Arabes disent l'*art du sable* (*raml*), le mot *geomantia* ne s'offrait nullement de lui-même, et la preuve est que les Byzantins qui, eux aussi, ont appris des Musulmans (au moins dès le treizième siècle) le même procédé divinatoire, n'ont nullement pour le dénommer, imité les chrétiens d'Occident. Si, sur le premier feuillet de garde du ms. de la Bibliothèque Nationale gr. 2424, on lit de la main de Pierre de Montdoré, donc écrit entre 1552 et 1567 : « περὶ γεωμαντείας f° 163 », Ange Vergèce, dans son catalogue alphabétique de 1550 des mss de Fontainebleau n° 71, forgeait plus heureusement un mot nouveau pour rendre le terme

Perse et dans l'Afrique occidentale; il subsisterait même en Allemagne, sous le nom de *Punktirkunst*, ce qui n'empêche pas d'en rencontrer, même dans des ouvrages d'érudition allemande le plus justement estimés, des définitions qui en donnent une idée aussi inexacte que, par exemple, celle du *Dictionnaire* de Littré. Aussi, dans la quatrième partie de ce *Mémoire*, essaierai-je d'expliquer en quoi consistait au juste la géomancie.

arabe : καὶ τὸ καλουμένον περσιστὶ Ῥαβούλιον ἤτοι ψαμμομαντία (*Notice du Regius*, 2732)[1].

Ce manuscrit Gr. 2424 présente effectivement, au haut du feuillet 163 v°, les seize figures de géomancie et les symboles planétaires avec lesquels ces figures sont mises en correspondance.

SATURNE		JUPITER		MARS		SOLEIL.		VÉNUS		MERCURE		LUNE		NŒUDS DE L'ORBITE LUNAIRE	
														ASCEND.	DESCEND.
♄		♃		♂		☉		♀		☿		☾		☊	☋
• • • • • •	• • • • • • •	• • • • • • •	• • • • • •	• • • • • • •	• • • • •	• • • • • •	• • • • • •	• • • • •	• • • • • •	• • • • • •	• • • • • • •	• • • •	• • • • • • • •	• • • • •	• • • • •

Puis vient le titre rubriqué :

Ἀρχὴ σὺν θεῷ τοῦ Πυθαγορικοῦ λαξευτηρίου ἤτοι τοῦ ῥαβολίου οὕτω πως λεγομένου περσιστί.

Le texte commence : ⁘ Τὸ εἶδος τόδε τὸ ὄνομα ἐστὶ τοῦ λαχιάμ, ὅς ἐστι κύριος τοῦ πρώτου οἰκήματος.

et finit (f° 188 v° en bas) : δηλοῖ δὲ καὶ πιττάκην ἐλθεῖν ἀπὸ τὸν φίλον· καὶ καλωσύνην καὶ ἀγαθὸν ἀπὸ τῶν σθλάβων.

Rubriqué : Τέλος τῶν τριῶν ἀστέρων ἤδη τέλος[2].

1. *Catalogues des manuscrits grecs de Fontainebleau sous François Ier et Henri II*, publiée par H. Omont (Paris, Impr. Nat., gr. in-4°, p. 27).

2. Dans un article : *Astrampsychos*, inséré *Revue des Études grecques* (XI, 1898, p. 96-106), j'ai donné d'autres détails sur ce manuscrit du XIVe siècle, montré que les matières en ont été copiées dans un autre ordre dans les manuscrits grecs 2420 et 2421 (puis, d'après ce dernier, dans le manuscrit grec 2422) et que, par suite d'une erreur de Du Cange, qui a passé dans les Catalogues et que Fabricius a reproduite, l'opuscule de géomancie en question a été considéré comme astrologique sous le titre *cœlum pythagoricum* et attribué à Astrampsychos. Les quelques mots que j'en ai

4. Dans le titre grec de cet opuscule, l'épithète de πυθαγορικόν n'est sans doute qu'une fantaisie byzantine. Les auteurs orientaux attribuent bien, eux aussi, l'invention de la géomancie à des personnages légendaires; mais ce seront Idris, Hénoch, Hermès ou Timtom l'Indien.

Le terme λαξευτήριον, qui signifie *outil* (de tailleur de pierre) ne doit nullement être pris pour une traduction de ῥαβόλιον, ce dernier mot étant évidemment une transcription pure et simple de l'arabe *raml* (sable). Λαξευτήριον désigne-t-il le style dont les géomanciens se seraient servis, comme Her Trippa, pour marquer des points sur le sable? Est-il pris dans un sens figuré et faut-il l'interpréter simplement dans le sens de *procédé divinatoire?* Je pencherais, au moins provisoirement, pour cette seconde hypothèse; car le mot en question se rencontre toujours rattaché à la personne de Pythagore, mais cette fois appliqué à des chapitres tout à fait étrangers à la géomancie, dans un fragment que j'ai déjà publié[1] du ms. gr. 2419 (f° 32-33).

Au lieu de la transcription ῥαβόλιον (ou ῥαβούλιον, comme a lu, semble-t-il, Ange Vergèce), on trouve, dans le manuscrit gr. 2424 (f° 165 r°, τὸ ιε' ζυγὸς τοῦ ῥαμπλίου) une autre forme, ῥάμπλιον, qui se rencontre également comme titre d'une compilation géomantique dans le ms. gr. 2419 (écrit en 1462 par Georges Midiates), f° 226 v° :

Ἀρχὴ σὺν θεῷ ἁγίῳ τῆς συνθέσεως τῆς περσικῆς τέχνης τοῦ ῥαμπλίου.

L'attribution aux Perses, dans l'un et l'autre titre, de « l'art du sable », ne correspond d'ailleurs nullement à une tradition

cités ci-dessus suffisent à montrer qu'il a été traduit (ou complété de l'arabe) à une époque où la langue était déjà corrompue.

1. *Notice sur des fragments d'onomatomancie arithmétique* (dans *Notices et Extraits des Manuscrits*, XXXI$_2$, 1885, p. 258, 10).

dont il faille tenir un compte spécial. C'est bien de l'arabe, non du persan, que sont transcrits les nombreux mots orientaux qu'on trouve dans le ms. 2424, que sont traduits les mêmes mots dans le ms. 2419. Mais le fait est qu'au treizième siècle, les Grecs ne sont plus en rapport direct avec les Arabes, et que c'est dans la Perse, par delà les hordes turques, qu'ils voient le centre de la civilisation et de la science musulmane. C'est la même raison qui, dans le titre du troisième écrit représentant, avec les deux opuscules que je viens de mentionner, la littérature byzantine sur la géomancie, fait encore qualifier de Perse un auteur africain du XIIe ou du XIIIe siècle, Abou-Abdallah-al-Zanatî.

Le Ποίημα Πέρσου φιλοσόφου τοῦ Ζανατῆ (Ζανᾶθ) est une paraphrase en vers politiques, composée en 1266 par le moine Arsénios, et dont il existe deux exemplaires à la Bibliothèque impériale de Vienne. (Phil. 108 et 177 Nessel, 141 et 140 Lambecius, VII, 554), le premier incomplet. Dans les vers d'Arsénios, on retrouve le mot λαξευτήριον et l'attribution à Pythagore :

ἐγὼ τὸ λαξευτήριον τὸ κλέος Πυθαγόρου
καὶ τῶν Περσῶν τὴν ἡδονὴν καὶ τὴν τρυφὴν Χαλδαίαν
πολιτικῇ διδάξω σε συντόμως στιχουργίᾳ.

Mais il ne paraît pas, plus que nos deux auteurs anonymes, connaître le mot γεωμαντεία.

5. L'impropriété étymologique du mot *géomancie* étant suffisamment établie par ce qui précède, j'ajouterai qu'il me semble possible de désigner l'auteur qui l'a employé le premier et fait adopter.

Le manuscrit de la Bibliothèque nationale lat. 7354[1] (du

1. *De la Mare* 441, *Reg.* 5463. (Ce ms., classé dans les in-folio, n'a que 17 cm. sur 24 cm.

XIII[e] siècle) in-4° sur parchemin de 50 feuillets, contient un traité de géomancie avec un prologue et un épilogue que je vais reproduire *in extenso*, en indiquant en italique les passages importants pour la thèse que je développe aujourd'hui :

Incipit prologus super artem geomantie secundum magistrum Ugonem Sanctelliensem interpretem, qui eam de arabico in latinum transtulit.

Rerum opifex Deus, qui sine exemplo noua condidit uniuersa, ante ipsam generationem de illorum futuro statu mente diiudicans, hæc quidem etiam, que de sue uniuersitatis thesauro rationali creature largiri dignatur, singulis prout ipse uult distribuit.

Unde uniuersa creatura, tam rationalis quam irrationalis uel inanimata, eidem exibet obedientiam; ac, licet in uita ad secularium ordinem dilapsa, eum saltem ex sola unitate ueneratur.

Imaginarie, priusquam fierent, cuncta habens, eorumdem notitiam archano cordium quasi suspectam et intellectualem infudit; habite tandem creature hic modus consistit, ut summitates atque uenerandos scriptorum institutores (atque) huiusmodi computationis industria quasi quadam compagine sociaret, ut, ablata tocius alterationis rixa, rationale animal positiua iusticia nexu equabili federaret ad inuicem.

Cum igitur uniuersos, stolidos uidelicet tanquam sapientes, ad philosophandum pronos fore contigisset, eruditior prudentium secta ad computandi artem et astronomie secreta rimanda mentis oculum reuocans, astrorum loca, cursus directos, retrogradationes, ortus, occasus, sublimationes, depressiones, et que sunt in his alterationes atque admiranda prodigia, attendens astrologorum minus prudentium multiplicem cognouit errorem.

Hac igitur ratione cogente, compendium hoc certissimum ex his omnibus prudens adinuenit antiquitas.

Denique aput uniuersos philosophie professores ratum arbitror et constans, quicquid in hoc mundo conditum subsistendi uicem sortitum est, haut dissimile exemplar in superiori[1] circulo possidere; quicquid etiam hic inferius motu quolibet agitatur superioris regionis motus sibi cognatos imitari. Sicque manifestum est quod huiusmodi figure quas hic prosequi uolumus, signorum pariter et lunarium mansionum formas omnino sequuntur. Quare huius discipline peritissimi formas ab oriente ad occidentem et ab austro ad

1. F° 1 v°.

septentrionem conscendentes, que uidelicet sunt *zotizaci*[1] et stellarum fixarum, attendere curauerunt. Si enim has solum que sunt austri et septemtrionis super terram conscendentes, his que sunt signorum pretermissis, boni uel mali nuncias credamus, quam sit inconueniens atque minus plenum satis modico liquet discrimine, cum totum hoc negocium ducatu et significationis professione careat. Ad signorum itaque formas huius discipline antiquissimi redeuntes, ex signorum numerositate et ab Ariete sumpto[2] inicio huiusmodi figuras, ubicumque formantur, produxerunt. Itaque

Comprehensum intus[3] ab his que sunt *Anathet* et *Abuten* generatur;
Auxilium quidem *intus azoreie* constituit;
Barbatus nero ab ea que est *alderbraran*[4] progreditur;
Mundus facie ex *almiten* conficitur;
Nam *Rubeus* eam[5] que *alziraen* spectat;
Candidus rursum ab his que sunt *anazra* et *atart* procedit;
Via quidem ex *aliabha* conficitur;
Limen interius alawe respicit;
Coniunctio ad *accimec*[6] spectat;
Inberbis uero ex his que sunt *algafre* et *azaibrum* colligitur;
Comprehensum foris aliclil procreat;
Diminitus quoque ab *aixula* exoritur;
Congregatio ex *alnaan* consistit;
Limen exterius ex *albedah*;
Auxilium foris ex *accood* et *alahbia* et *algarf*:
Constrictus[7] tandem (ex) *alhout* generatur.

His itaque figuris adinuentis, tunc demum ad[8] signorum formas et quod sibi de mansionibus accidat habito recursu, eorum natura et signorum domini prosequendi. Figure huiusmodi namque, ex mansionibus proce-

1. Corrigé en *zodiaci*.
2. Mot aj. en marge.
3. Ces mots et ceux qui commencent les quinze lignes suivantes forment les noms des seize figures de géomancie. Voir la IVe partie de ce Mémoire. Les noms arabes des mêmes lignes sont ceux de constellations désignant des maisons lunaires. Ils sont plus ou moins défigurés.
4. Corrigé en *Aldebaran*.
5. Mot aj. en marge.
6. Corrigé en acionce (?).
7. Mot écrit deux fois.
8. F° 2 r°.

dentes, signorum naturam ex quibus procedunt eorumque motus et dominorum qui eisdem[1] presunt, discursus, fortunam, necnon et infortunium penitus secuntur; sed ad VII errantes stellas et draconem, necnon et caudam, eedem referuntur. Quod cum ita esse constet, quid de coloribus, sapore, odore, gustu, tactu, eisdem accidat, nullatenus ignotum esse poterit.

Quia huiusmodi artificium antiquissimum fore et aput sapientum quamplurimos dignos et indignos in usu fuisse philosophorum antiquitas refert, ego Sanccelliensis (*sic*) geomantie inscriptionem aggredior, et tibi, mi domine Tirasonensis antistes, ex priscorum opulentia huiusmodi munusculam adporto, Aeremantia et piromantia, quas audiui, sed minime contigit reperiri, postpositis, deinceps idromantiam tractaturus[2].

Has ergo figuras numero XVI esse constat. Harum quedam felicitatem perpetuo prosperam, alii diversitatem deterrimam producunt. Alie quidem homines et bestias, alie uero germinantia et montes et flumina portendunt. Hic autem de singulis sermo dabitur; que sit etiam earum specialis et communis significatio liberius exprimam. Sed etiam quas mundi partes, quas de litteris habeat, in sequentibus dabitur.

Ex his namque et nomen et numerus, augmentum item et diminutio, felicitas et infortunium deprehenditur. Que quidem disciplina sub quadam existimatione potissimum manat, ab antiquorum peritissimis, ut iam dictum est, quam ipsi nouerunt, ratione certis experimentis usitata.

Explicit prologus[3].

. . . .

(F^os 49-50) *Liber geomantie explicit*[4].

Ingredientibus vel incipientibus geomantiam, VII sunt inquirenda : que sit intentio; que causa intentionis; que utilitas; ad quam partem philosophie spectet; quis artifex; quis inuentor; quis titulus.

Intentio autem huius auctoris est obscuras et multiplices sententias astro-

1. *dem* aj. en marge.
2. Mot redoublé.
3. La suite, c'est-à-dire le début du livre, sera donnée plus loin.
4. Ce qui suit n'est évidemment pas du même auteur et doit être sensiblement postérieur comme date.

nomie utilibus et paucis sermonibus in unum colligere, et eorum obscuritatem et tenebrositatem certis limitibus ueritatis aperire et ad lucem id est ad maiorem evidenciam reuocare.

Causa intentionis est difficultas astronomie et eius librorum multiplicitas. Multi enim conati sunt indicia astrorum et significationes, tam in bono quam in malo, certis rationibus et probabilibus argumentis aperire : quod in paucis voluminibus non potuerunt. Ideoque iste ad hoc incitatur ut stellarum significationes in rebus mundanis breuiter et utiliter nobis aperiat, et omnem[1] scrupulum dubitacionis in his a nobis longe repellat.

Utilitas est congregacio rerum preteritarum, presentium atque futurarum, et ex his omnium questionum, tam particularium quam universalium, facilis intelligentia; et omni homini, secundum artem de proposito negotio interroganti vel querenti, certa et uera, secundum artis precepta, dare responsa.

Sed, quia antiquis omnem philosophiam in tres partes diuidi placuit, scilicet in naturalem scientiam, moralem, rationalem, que sic dicuntur a Grecis, *theorica*, *ethica*, *logyca*, et quicquid de sapientia sine scientia inuentum esset, alicui harum philosophie partium supponeretur, ad quam harum philosophie partium hoc opus spectet, videndum est. Spectat autem hoc opus ad Theoricam, et quia theorica supponitur, quid sit theorica eius diffinitione aperiamus. *T(h)corica* est scientia naturam uel principium nature contemplans. Cuius theorice *theologia* a philosophis pars esse perhibetur : *Theos* namque grece, latine « deus »; *logos*, « ratio ». Inde theologia, id est ratio uel doctrina de deo siue de diuinis. Cuius theologiae geomantia a sapientibus pars esse affirmatur.

Artifex est quicumque de omni questione, tam uniuersali quam particulari, et de natiuitatibus puerorum similiter dat responsa, secundum artis precepta.

De inuentoribus huius artis diuersa est sententia : Quidam enim dixerunt. diuino spiritu inspirante, ab ore alicuius sapientis esse prolatam. Alii affirmauerunt eam esse philosophiam. Alii dixerunt eam ab angelo hominibus esse datam. Sed secundum magistros et doctoris nostros inuentor huius artis *Enohc* esse perhibetur. Ipse enim cognoscens et preuidens homines non posse peruenire integraliter et perfecte ad scientiam astrorum, tum propter paucitatem sensus, tam propter debilitatem ingenii, secundum XXVIII mansiones lune in circulo signorum, scilicet animali[2], magno labore et admirabili observatione sexdecim figuras, in quibus LXVI puncti continentur[3], adin-

1. Fol. 50 r°.
2. Traduction du mot *zodiacus*.
3. F° 50 v°.

uenit, et unicuique figure, secundum proprietatem eius significationis nomen imposuit, et propriam sedem geometricali probatione in zodiaco circulo eas habere comprobauit, et secundum XXVIII mansiones lune has XVI figuras diuersas significationes in rebus humanis habere demonstrauit.

Titulus incipit : *Ars geomantie. Ge* namque grece, « terra » latine; *mantia* « diuinatio ». Inde *geomantia*, id est « diuinatio in terra » uel « supra terram ». Et a quibusdam male intelligentibus punctatoria ars nuncupatur, quia per punctos eius effectus comprobatur.

6. Dans les textes qui précèdent, je me contente, pour le moment, de relever deux points :

L'auteur du prologue ne sait comment désigner l'art dont il veut parler ou du moins il n'a à sa disposition que des expressions vagues (*hujusmodi computatio*, *hujusmodi disciplina. hujusmodi artificium*, *hujusmodi figuræ*) jusqu'à ce qu'il essaie le terme de géomantie (*geomantiæ inscriptionem aggredior*); il rappelle en même temps les noms des trois autres genres de divination énumérés par Isidore de Séville, dit qu'il n'a rien trouvé concernant la *pyromancie*, ni l'*aéromancie*, mais annonce qu'il traitera plus tard de l'*hydromancie*.

D'après l'épilogue (ou plutôt la glose ajoutée à la fin du livre), le nom savant adopté par le traducteur Hugues, ne se serait pas introduit sans quelque difficulté. L'expression plus claire d'*ars punctatoria* était peut-être employée avant qu'il n'y eût aucun écrit latin sur la matière; en tout cas, il s'est maintenu obscurément, car il a dû donner naissance au terme allemand *Punktirkunst*.

Si maintenant je puis établir que notre traducteur écrivait dans le second quart du XIIe siècle, c'est-à-dire avant tous les autres auteurs de traités de géomantie dans l'Occident latin[1],

1. En y comprenant, bien entendu, les traductions ou adaptations d'ouvrages arabes. Il n'y a de difficulté qu'en ce qui concerne Gérard de Crémone

je croirai avoir suffisamment établi ce que j'ai avancé, à savoir que c'est bien à Ugo Sanctelliensis qu'est due la première application au *raml* des Arabes, du terme d'origine grecque sous lequel nous continuons à désigner cette pratique.

II

HUGO SANCCELLIENSIS.

7. Si, jusqu'à présent, l'époque à laquelle vivait notre traducteur n'a pas été déterminée, et si son surnom se présente dans les manuscrits sous des formes plus ou moins différentes, ce n'est pas toutefois un inconnu. Wüstenfeld (*Die Uebersetzungen Arabischer Werke in der Lateinische seit dem XI. Jahrhundert*, p. 120-121)[1], le range arbitrairement parmi les traducteurs du XIV[e] siècle, en mentionnant trois ouvrages sous son nom :

A. Liber Aristotelis continens summam universalium questionum extractus de 250 *Indorum uoluminibus ex Arabico*

(1114-1187), lequel, en tout cas, a dû être plus jeune que notre *Ugo*. Nous aurons donc à discuter tout à l'heure s'il y a eu une *Géomancie* de Gérard de Crémone et à montrer qu'on ne peut lui attribuer la priorité; mais, dès à présent, nous pouvons remarquer que le *Geomantiæ astrologiæ libellus*, attribué à Gérard de Crémone, et imprimé dans les œuvres d'Agrippa de Nettesheim, est de Gherardo de Sabbionetta et daté de 1294, comme l'a montré le prince Boncompagni (*Atti dell' Accademia dei Nuovi Lincei*, IV, 1851, p. 100 et suiv.). D'autre part, ce *libellus* est consacré à une pratique spéciale, dont nous parlerons plus loin (V[e] partie) sous le nom d'*Astrologie géomantique*; cp. Steinschneider *Ueber die Mondstationen* (*Naxatra*) *und das Buch Arcandam* (*Zeitschrift der deutschen Morgenländischen Gesellschaft*, XVIII, p. 118-201), mémoire que j'aurai à citer plusieurs fois.

1. *Abhandlungen der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen*, 1877.

Latine uersus per Hugonem Sanctalliensem. Oxford Bodleienne, Savile 15. [Catalog. MSS. Angliæ, I, p. 300, n° 6561].

B. L'*Ars geomantiæ* de notre *Parisinus* 7354.

C. *Alfragani tractatus de motibus planetarum, commentatus ab Hugone Sanctaliensi.* Oxford, Bodleienne, Selden 18. [Catal. MSS. Angliæ, I, p. 162, n° 3348]. D'après Steinschneider (*Die hebräische Uebersetzungen des Mittelalters*, Berlin, 1898, p. 574), le manuscrit porterait le nom *Hugo Sanccaliensis*, et le texte du prétendu commentaire serait identique avec une traduction qui figure dans le MS. Savil, 15 [à la suite de l'ouvrage A], sous le titre : *Hanus Benhemie Mahumeti fratris*[1] *de geometria mobilis quantitatis et azig, hoc est canonis stellarum racionibus.* On ne peut donc conclure que notre Hugues ait traduit Alfraganus ou l'ait commenté ; mais il aurait en tout cas traduit un ouvrage astronomique (ou astrologique) qui s'y référait. Le début de ce travail : « Quia nonnullos nec immerito te conturbat quod priscorum astrologorum intentio multas et uarias in suis uoluminibus... » est évidemment celui d'un prologue.

Steinschneider (*ib.*, p. 566-567) indique quatre autres travaux de *Hugo Sanctalliensis.*

D. Il donne, comme étant l'*Ars geomantiæ* de ce traducteur un traité qui se trouve à Florence, dans le *Laurentianus*, pl. xxx, c. 29, avec le titre *Incipit liber geomantie noue magistri Ugonis Satiliensis, editus ab Alatrabuluci translatione*, et le début : *Æstimauerunt indi....* Ce traité essentiellement différent de celui du MS. de Paris, est d'après Wüstenfeld attribué à Gérard

1. C'est-à-dire, d'après Houzeau (*Bibliog.*, I, p. 497, n° 1536), Hamid ben Hanen (?).

de Crémone dans l'*Ashmoleanus* 4 de la Bodleienne d'Oxford :

« Liber geomantie de artibus diuinantibus qui incipit : Estimauerunt Indi. Oxf. Ashm. 4° (Wüstenfeld, *l. c.*).

Le catalogue de Black (1845) indique bien le nom de Gérard de Crémone (f° 44), mais pour divers extraits commençant : « *Si interrogatus sis* ». En tout cas, ce manuscrit n'est qu'une compilation de géomantie faite vers l'an 1600. Le manuscrit de Florence est du XIIIe siècle ; le traité de géomantie en occupe les 24 premiers feuillets in-8 et le recto du 25e.

E. Un opuscule *De mutatione temporis*, d'après l'astrologue indien Gaphar (Iaphar, Iaffer), imprimé à la suite du *Liber Alkindi de pluuiis, imbribus et uentis ac aeris mutatione* (Venise, 1507, et Paris, 1540.) Le nom du traducteur n'est donné, et cela sous la forme *Hugo Strelliensis*, que par une note marginale sur un manuscrit du prince Boncompagni (n° 4 du catalogue de 1862).

F. Un traité *De spatula* (MS. Oxford, *Ashmol.* 342) anonyme, mais dont, comme nous le verrons, l'attribution ne doit soulever aucun doute.

G. Enfin une *Practica Geometriæ Hugonis* (MS. Cambridge, *Caio-Gonuiliensis* 413[1]).

1. « J'avais demandé ce manuscrit parce que Steinschneider (*Hebr. Uebersetz.*) mentionne cette Practica Hugonis comme pouvant être attribuée à un Hugo Sanctalliensis (Strellensis, etc.) dont l'époque est inconnue. Mais sur un manuscrit de géomantie de Paris, et sur d'autres que j'ai vus en Angleterre, j'ai déterminé qu'il a fait des traductions de l'arabe (en général des ouvrages de divination) dans la première moitié du XIIe siècle. Ce n'est donc pas à lui qu'on peut attribuer la *Practica*. Je ne vois en dehors de lui, que le *Hugo physicus* mentionné par Cantor (*Vorlesungen*, II, p. 52), comme ayant enseigné le quadrivium à Paris et mort en 1199. Cette hypothèse vous convient-elle? Je vous l'offre, pour en faire ce que vous voudrez, de même que le renseignement sur le Caio-Gonvelensis, puisque cette question vous

8. Le dernier de ces ouvrages, précisément le seul qui ne touche pas une fausse science, doit être retranché de la liste qui précède. J'ai pu en effet examiner moi-même le manuscrit de Cambridge, et après le titre (f° 1) : « *Incipit hic practica*
i reconnu, allant jusqu'au bas du f° 7 v°, un
ui ne se rencontre ailleurs qu'anonyme (par
Bibl. Nat., lat. 7185, f° 80), et qui a été
milien Curtze dans les *Monatshefte für*
sik (VIII, p. 193-224). Le manuscrit dont
savant professeur de Thorn, à savoir le *Mona-*
lm. 13021, aurait été écrit, aux environs de 1166, dans
e de Prüfening près de Ratisbonne (au moins en ce qui concerne la première partie, qui contient l'opuscule en question). Le manuscrit de Cambridge est également pour les quinze premiers feuillets, de la seconde moitié du XIIe siècle. Le reste de ces feuillets est d'ailleurs rempli par les deux livres *Heremanni de astrolabio*, puis, comme livres III et IV par deux opuscules apparentés, *De compositione horologii* et *De compositione Walzacoræ*, qui se retrouvent aussi, mais bien avant la *Practica Hugonis*, dans le *Monacensis*, lequel contient un cours complet pour le *quadriuium*.

Or, le petit traité de géométrie pratique, que nous pouvons désormais mettre sous le nom d'un *Hugo*, n'est nullement une traduction de l'arabe; s'il suppose la connaissance de l'astrolabe répandue dans l'Occident latin depuis le milieu du

appartient de plein droit. Je me réserve le Hugo Sanctalliensis, sur lequel j'ai déjà fait l'année dernière une communication à l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres (1897, XXV, p. 529), car il semble que c'est à lui qu'il faut attribuer le mot *geomantia* et j'ai un travail très avancé sur le sujet. Malheureusement je ne sais quand je pourrai le reprendre. »

[Extrait d'une lettre de Tannery à Curtze du 2 mai 1898.]

XIe siècle, il ne présente aucun terme technique d'origine orientale et est même tout à fait indépendant de la science arabe, (comme le montre notamment l'absence de lettres sur les figures géométriques); c'est un travail original puisé à des sources latines, surtout la *Geometria Gerberti*, mais il est bien supérieur à cette dernière compilation. Sa clarté, sa méthode scolastique d'exposition y font reconnaître l'œuvre d'un professeur, et il n'y a aucun motif pour en identifier l'auteur avec un traducteur dont le style est essentiellement différent et qui paraît d'autre part s'être occupé des arts divinatoires avec une préférence bien marquée.

La valeur réelle de cet opuscule est un motif, s'il s'agit de le dater, pour ne pas le faire remonter plus haut qu'à l'époque des plus anciens manuscrits connus, que nous avons mentionnés. Un traité que M. Curtze n'hésite pas à déclarer le plus intéressant qu'il ait rencontré sur la matière avant celui de *Dominicus de Clauasio* (XIVe siècle), mais qui témoigne certainement bien plus d'un progrès lent et normal dans les idées et les connaissances que d'une éclosion géniale, un tel traité ne saurait, sans motifs qui font défaut, être rapproché du XIe siècle. Si donc il faut chercher à en spécifier l'auteur, je proposerai cet *Hugo physicus*, mentionné dans l'*Historia Universitatis Parisiensis* (t. II, p. 749), lequel, après avoir enseigné le *quadriuium* comme maître des Arts, se fit médecin (d'où son surnom), et mourut en 1199. C'est d'ailleurs le seul *Hugo* connu qui, avant le XIIIe siècle, paraisse s'être occupé de mathématiques.

9. La liste que j'ai donnée des ouvrages attribués au traducteur *Hugo Sanctelliensis* soulève nombre d'autres problèmes que celui que je viens d'examiner. Mais pour en venir tout d'abord à la détermination de l'époque où il vivait, je dois

en premier lieu, m'attacher à l'opuscule E. Il a été soigneusement étudié par Steinschneider, *Ueber die Mondstationen* (cf. *Hebr. Uebers.*, p. 566); je me bornerai donc aux remarques essentielles.

Cet opuscule, dont le texte proprement dit commence par les mots « Universa astronomiæ iudicia, prout Indorum monet auctoritas... » débute par un prologue « Superioris disciplinæ » qui forme une dédicace à un *antistes Michael*, que la tradition manuscrite qualifie de *Gallus*, c'est-à-dire sans doute de Français. Or, dans le prologue de l'*Ars geomantiæ*, Hugues s'adresse de même à un personnage qu'il appelle *mi domine*, *Tirasonensis antistes*. Ainsi, d'une part, on a un nom d'évêque, de l'autre, celui d'un évêché!

Pour nous assurer que c'est bien à un seul et même individu que sont dédiées les deux traductions, il suffit de recourir au Catalogue de 1862 des manuscrits du prince Boncompagni (n° 4, f° 63). On constate que le prologue de l'opuscule météorologique y manquait précisément, mais qu'il avait été remplacé par une note marginale qui le résumait :

« Iste liber est Iafar Indi quem abreuiauit Ellenus Mercu-
« rias de pluuiis. Translatio *Hugonis Strelliensis* ad Michaelem
« *tinis senensem.* »

Evidemment les deux derniers mots, que Narducci avoue n'avoir pu déchiffrer sûrement, sont une corruption de *Tirasonensem*, qu'indique notre manuscrit de l'*Ars geomantiæ*. Nous avons donc affaire à un seul Michel, évêque de Tarazona en Aragon. Or d'après la *Series episcoporum*, il n'y a eu, avant le XIVe siècle qu'un évêque de Tarazona du nom de Michel et il se trouve avoir occupé le siège pendant trente et un ans, de 1119 à 1151; l'époque à laquelle vivait notre Hugues se trouve,

par là même, déterminée, et on voit qu'il a appartenu à la première génération des traducteurs du XII[e] siècle.

On ne peut donc guère lui contester la priorité pour l'introduction dans l'Occident latin de la connaissance *des vingt-huit maisons lunaires*[1], et comme il donne, dans le prologue de l'*Ars geomantiæ* les noms de la plus grande partie de ces maisons et cela sans autre explication, il est à présumer que le traité de géomancie a été traduit après le *Liber Iafar Indi*.

10. Quant à la nationalité de notre Hugues, il est clair que, s'il écrit en Espagne, son nom indique plutôt la France ; mais l'incertitude qui subsiste sur son surnom, pour lequel aucune désignation géographique ne s'impose, ne permet aucune conclusion précise. Il en est de même de la fin du prologue de l'opuscule météorologique (fin que résume la première phrase de la note ci-dessus du MS. Boncompagni) :

« Hunc de pluuiis libellum ab antiquo Indorum astrologo « Gaphar (*Iaphar*, *Iaffar*, *Iafar*) nomine editum, deinde « quoque a Cyllenio[2] Mercurio sub brevitatis ordine correc- « tum, tuae offero dignitati, ut quod potissimum sibi deesse « moderni deflent astrologi, Gallorum posteritati tua beni- « gnitas largiatur. »

Gallorum semble en effet désigner l'origine de l'évêque

1. L'opuscule *De mutatione temporis* enseigne en effet à prédire le temps d'après la situation des planètes par rapport aux maisons lunaires, c'est-à-dire aux divisions du Zodiaque en vingt-huit parties égales, qui dans l'astronomie hindoue, jouent le rôle des douze signes des Grecs (non pas des douze *maisons astrologiques*, qui sont fixes par rapport à l'horizon).

2. Le texte imprimé donne l'absurde leçon *atillemo*, et le ms. Boncompagni indique *Elleno*, tandis que le ms. Bibl. Nat. lat. 7329 porte *Ghilelmo* (en supprimant *Mercurio*). Mais dans le ms. Bibl. Nat. lat. 7316, et dans le ms. Savil. 15, on lit *cillenio*. Steinschneider (*Hebr. Uebers.*, p. 566) indique aussi les leçons *cylinio* et *cilenio*.

Michel plutôt que celle du traducteur. Ce mot n'est peut-être écrit au reste que par une simple affectation d'érudit; mais peut-être aussi Hugues voulait-il spécialement indiquer la France méridionale, à laquelle se rattachait alors naturellement l'Aragon par la langue comme par les relations. C'est en effet l'époque où Alphonse le Batailleur, surtout avec l'appui des chevaliers du midi de la France, étend dans les plaines de l'Ebre son royaume, jusque-là isolé de la Castille par les musulmans, maîtres de Saragosse. Politiquement, l'Aragon demeure encore comme la Marche de Barcelone, dans le cadre tracé par l'épée de Charlemagne. Le nom de *Gallorum*, au lieu d'*Hispanorum*, ne doit donc pas surprendre dans cette dédicace à l'évêque de Tarazona. Mais on reste libre de supposer que le traducteur se rangeait ou non, lui aussi, parmi les *Galli*, qu'il était ou non de la même langue que son protecteur. Rien n'empêche donc qu'il ait appartenu soit à la France du Nord, soit à l'Angleterre (comme Adelhard de Bath), ou même à l'Italie (comme Platon de Tivoli).

11. Si donc son surnom, ce qu'on ignore, indique son lieu de naissance, et non pas sa résidence, on ne sait où le chercher, et en présence des variantes qu'offrent les manuscrits, il n'est pas plus aisé de restituer la véritable forme de ce surnom.

Cependant on peut dire que paléographiquement, pour la première syllabe, entre les quatre formes *Sanct*, *Sancc*, *Str*, *Sat*, les deux dernières qui s'expliquent facilement comme corruption doivent être écartées. La règle de préférence pour la plus rare paraît dès lors devoir être appliquée : la forme *Sancc* serait donc la plus probable[1].

1. Elle est donnée dans le corps du prologue par notre ms. 7354, et, pour un autre ouvrage dans le ms. Seldon B. 18. Dans le titre de l'*Ars Geomantiæ*,

Pour la fin du mot, le doublement de l'*l* est à peine mieux autorisé que la leçon contraire (ce qui en tout cas n'a guère d'importance); et entre les trois voyelles *a*, *e*, *i*, si la dernière paraît devoir être écartée, je ne vois aucune raison de décider entre *Sanccalliensis* et *Sanccelliensis*. Si j'ai choisi cette seconde forme, c'est qu'elle me paraît avoir un peu plus de chance pour figurer le prononciation effective.

Je ne proposerai dès lors aucune transcription en langue moderne[1], la question est trop incertaine.

12. Il sera plus intéressant, pour essayer de saisir quelques traits caractéristiques de notre traducteur, de poursuivre la discussion relative à ses œuvres. Et tout d'abord Steinschneider a posé la question de savoir qui sont ce *Iafar*, et ce *Mercurius*, auxquels Hugues attribue l'origine de la doctrine qu'il expose dans son opuscule météorologique.

Je ne puis partager l'opinion de l'illustre érudit, à savoir que sous le nom de Gaphar ou Iafar on ne peut chercher qu'un Arabe. Notre Hugues m'apparaît, en fait, comme étant, pour son époque, un homme réellement instruit et particulièrement curieux des origines[2]. Sans doute il a pu être induit en erreur, mais il faut bien constater qu'au moins sur un point, il a vu

la lecture *ct* et non *cc* est d'ailleurs quelque peu suspecte; en fait, il y a deux *c* isolés, dont le second est surmonté de l'appendice qui s'ajoute sur le *t*, dans la liaison *ct*, mais qui manque parfois dans notre manuscrit, où les *t* simples ne le portent jamais. Cet appendice pouvait ainsi avoir été ajouté après coup, sans que le copiste ait pris peine d'établir la liaison entre les deux *c*; ainsi qu'il aurait dû faire régulièrement pour écrire *et*.

1. J'indiquerai toutefois *Saint-Chély*, mot lui-même probablement corrompu, pour montrer que cette transcription serait aisée dans la langue provençale.

2. On en verra plus loin une autre preuve que celles que peut fournir le prologue de l'*Ars Geomantiæ*.

juste, en attribuant expressément à un Hindou une doctrine (celle des maisons lunaires) qui est en effet totalement étrangère à l'astronomie grecque. On est donc suffisamment fondé à croire que les sources arabes dont il disposait l'avaient exactement renseigné sur ce point. Pourquoi ne pas admettre dès lors qu'il trouvait dans les mêmes sources le nom d'un astronome hindou, célèbre chez les Arabes, par exemple celui de cet Arjabhar, dont Casiri (I, p. 426-428; II, p. 332) a relevé le nom, et dans lequel Libri a reconnu, avec raison, le mathématicien Aryabhatta?

Il n'y a pas très longtemps que l'on sait qu'Aryabhatta n'est né qu'en 476 ap. J.-C., et que la science hindoue est postérieure à la science grecque à laquelle elle a fait d'indiscutables emprunts. Les Arabes, qui avaient, au contraire, appris à connaître le *Sind-Hind* avant l'*Almageste*, sont très excusables d'avoir renversé le rapport historique; et Hugues l'est également d'avoir, à leur exemple, reculé Arjabhar-Iafar dans l'antiquité la plus éloignée, comme aussi sans doute d'avoir cru qu'Aristote avait puisé sa science dans les écrits hindous.

Dès lors, le *Mercurius*, abréviateur de Iafar, est simplement *Hermès*, et si l'épithète de *Trismégiste* a été remplacée par celle de *Cyllenius*, on peut seulement en conclure que Hugues avait lu Virgile. Son evhémérisme est naïf, mais ne doit pas étonner.

En résumé, il a dû faire, dans l'opuscule *De mutatione temporis*, l'adaptation d'un traité composé par un Arabe et mis sous le nom d'*Hermès*[1]. Avait-il trouvé dans ce traité ou dans un autre plus développé, le nom d'Arjabhar, qu'il aura mal lu, c'est ce que je laisserai à décider.

1. Cf. ms. Oxford, coll. Christ Church 125^{15} (Coxe, p. 65).

13. Il est à remarquer que, d'après une hypothèse de Jourdain (*Recherches*, p. 101), Wüstenfeld a parlé du *Liber Gaphar* sous le nom d'Adelhard de Bath. Comme les observations de Steinschneider au sujet de cette hypothèse peuvent induire en erreur, je dois chercher à préciser la question.

Il est certain que Jourdain, qui ne connaissait pas le texte imprimé, a voulu parler d'opuscules contenus dans les manuscrits latins de la Bibliothèque Nationale, n°s 7316 et 7329. Mais il s'agit en tout cas, d'opuscules portant le nom de *Gaphar*, qu'il rapproche de celui de l'auteur arabe[1] des *Tables khovarismiennes*, traduites par Adelhard de Bath.

Or voici l'état de la question pour chacun des deux manuscrits.

. . . .

III

L' « ARS GEOMANTIÆ » ET LA GEOMANTIA NOVA

Avant d'aborder désormais la discussion de ce fait singulier de l'existence, sous le nom de *Hugo Sanccelliensis* de deux traités de géomancie différents l'un de l'autre, je dois signaler, pour l'opuscule *F* de notre liste ci-dessus, un cas qui n'est pas, à première vue, moins embarrassant.

Le *Tractatus de spatula* de l'*Ashmoleanus* 342 (f° 38); manuscrit du XIVe siècle assez difficile à lire, est consacré à

1. Abou Giafar Mohammed ben Mouça al-Khovarizmi, le célèbre mathématicien sur le surnom duquel a été forgé le terme d'*algorithme*.

un mode de divination (au moyen d'omoplates de mouton exposées au feu) qui, tout au contraire de la géomancie, semble avoir été empruntée par les Arabes aux Grecs, chez lesquels il serait même resté populaire jusque dans les temps modernes. Il est curieux que le début du prologue du traducteur indique cette origine.

Refert Ablandius Babilonias inter antiquissima Grecorum volumina cartam uetustissimam, in qua de spatule agitatione nonnulla continebantur precepta, apud Athenas se inuenisse, quorum experientiam aggressus....

C'est peut-être une nouvelle marque de la sûreté relative des informations de notre Hugues, indiqué comme auteur par le membre de phrase qu'on lit plus loin : « Quare igitur, mi domine *antistes Michael*, tuo nomine.... »

On lit d'ailleurs (f° 40 v°) en marge d'un *Liber Abdalaben Zeleman de spatula*, qui suit le *Tractatus* anonyme sur le même sujet :

Hic est tractatus quem in eadem parte contigit reperiri, nec tamen circuisse philosophi ordine. Inter Babilonios in hoc negocio precellebat Asip cuius liber Abdelaben Zelemen de spatula Hugonis translato et de iisdem negociis eadem experte descripsit.

Je ne prétends pas que ce texte soit absolument intelligible[1]; il a d'ailleurs peut-être été défiguré par le copiste; en tout cas je ne puis guère l'interpréter qu'en admettant que, par une singulière bévue, le nom d'Abdallah-ben-Souleïman (?) ait été pris pour deux mots arabes non traduits, et le mot *Arip* (?) pour le nom de l'auteur réel. La seconde phrase exprimerait donc, assez incorrectement, que le livre en question décrivait, en connaissance de cause, les mêmes choses sur les mêmes

1. J'ai ajouté la ponctuation, que je ne puis dès lors garantir et qui ne se rapporte qu'à mon interprétation.

matières que le livre traduit par *Hugo*, c'est-à-dire le précédent.

C'est ce qu'admet en fait le Catalogue.

Mais la bévue supposée est inadmissible chez un traducteur; d'autre part si la leçon *philosophi ordine* est exacte (par l'ordre du philosophe? mais alors lequel?) elle reste inintelligible. On est donc amené à croire qu'un copiste aura supprimé un prologue, en le remplaçant par une note mal digérée.

Or une fois cette hypothèse faite, le texte actuel n'a plus aucune autorité, et l'on peut se demander tout aussi bien si *Hugo* n'était pas indiqué, dans le prototype, comme étant le traducteur des deux opuscules. Ils sont certainement assez courts pour qu'il ait pu se passer une pareille fantaisie, et ce petit problème ne vaut peut-être pas la peine d'être éclairci.

Il n'en est pas de même pour les deux Géomancies qui atteignent l'une et l'autre, de respectables dimensions. Sont-elles toutes les deux du même traducteur? sont-elles au moins de la même époque? et dans le cas de la négative, à qui faut-il attribuer la seconde? ce sont là des questions que nous ne pouvons éviter, si nous voulons éclaircir les origines de la géomancie dans l'Occident latin.

Je remarquerai tout d'abord que la *Geomantia nova* du manuscrit de la Laurentienne doit nécessairement, d'après son épithète, être considérée comme postérieure à l'*Ars Geomantia* de la Nationale. A-t-elle eu plus de vogue, au moins dans les temps où les traités analogues se sont multipliés (à partir du commencement du treizième siècle)? On peut le conjecturer d'après deux faits[1]. Au XVI[e] siècle, Cattan, l'auteur classique

1. En dehors de la circonstance qu'il n'y a pas, pour l'*Ars Geomantiæ*, de manuscrit connu de date relativement récente.

sur la matière, ne connaît que la *Geomantia nova* (au reste d'après un manuscrit anonyme), et il la tient en grande estime. D'autre part, le premier des deux poèmes provençaux sur la géomancie, dont M. Paul Meyer a donné des extraits dans la *Romania* (XXVI), cite (p. 262), après divers auteurs orientaux, … c'est *maestre Huc de Satalia*, forme qui … plutôt le *Ugo Satiliensis* de la *Geometria* … *celliensis* de l'*Ars Geomantiæ*.

… citation ne se rapporte certainement à rien … e dans les deux traités, car le poème de … est consacré en fait à l'astrologie géoman… , et la règle qu'il attribue à *Huc de Satalia* ne peut être … que d'un écrit astrologique. Au contraire, le second poème présente avec le texte de l'*Ars geomantiæ* des concordances si frappantes (dont je donnerai des exemples dans la Partie IV), qu'on pourrait le regarder comme en étant dérivé, sinon directement, au moins par un compilateur intermédiaire. Ainsi cette citation d'Huc de Satalia ne prouve peut-être que le renom acquis par l'introducteur de la géomancie dans l'Occident latin, qui pouvait subsister, alors même qu'on ne lisait plus son ouvrage, supplanté par des traités plus modernes.

La remarque qui précède nous amène naturellement à discuter le titre, assez singulier, du traité de la Laurentienne (voir plus haut, p. 330). Je doute fort que l'on puisse trouver un autre titre où le nom de l'auteur et celui du traducteur soient réunis avec une pareille construction de phrase; et je me demande si l'on ne devrait pas entendre : « Livre nouveau sur ce qu'on appelle la géomancie de *Hugo Satiliensis*, publié d'après une traduction sur l'auteur arabe dit le Tripolitain. » Je veux dire que le nom de Hugues serait pendant un certain

temps, resté accolé au mot qu'il semblait avoir créé. L'*Ars Geomantiæ* serait le *premier* ouvrage paru en latin sur la matière; la *Geomantia nova* serait le *second.*

L'hypothèse peut paraître fragile; mais en tout cas je suis convaincu que les deux traités ne sont pas du même traducteur.

Je ne crois pas en fournir une meilleure preuve qu'en donnant simplement, un peu plus loin, deux extraits de même longueur du début de chaque ouvrage. La différence de style est frappante. L'*Ars Geomantiæ* est écrit dans une langue relativement claire, qui n'est pas sans quelques recherches d'élégance; en comparaison, la *Geomantia nova* est l'œuvre d'un « cornificien ». Si une lacune malencontreuse, dans le texte que je publie du premier de ces écrits, y obscurcit l'exposé des pratiques de géomancie, et obligera par suite le lecteur de recourir, pour l'intelligence complète de ces pratiques, aux explications qui seront données plus loin (IVe Partie), c'est une circonstance accidentelle. La *Geomantia nova* est entachée d'un vice plus irrémédiable, et l'interprétation exacte en présente souvent de réelles difficultés, dont la discussion serait hors de proportion avec l'intérêt de la matière.

Je crois inutile d'insister sur les différences dans les formes du style entre ces deux écrits; mais je signalerai les divergences entre les noms techniques donnés de part et d'autre, aux seize figures de la géomancie. Ces noms, que l'on trouvera plus loin (Ve Partie) sont évidemment la traduction des mêmes mots arabes; il serait peu compréhensible, dès lors, qu'un même auteur eût adopté successivement, pour cette traduction, des formes différentes.

Cependant, pour éviter toute ambiguïté, je remarque aussi dès maintenant que l'*Ars geomantiæ*, tel qu'on le trouve dans

le manuscrit de Paris, semble avoir été grossi par des additions postérieures. En l'analysant plus loin, j'aurai donc à préciser quelle en est la partie qu'on doit seule reconnaître comme étant sans conteste l'œuvre de *Hugo Sanccelliensis*.

IV

LA TECHNIQUE DE LA GÉOMANCIE.

L'histoire des procédés de divination peut offrir de l'intérêt sous deux points de vue différents ; pour le psychologue, les les erreurs de l'esprit humain sont loin d'être un phénomène négligeable ; pour le philologue, il peut y avoir besoin de posséder la clef de littératures spéciales, dont l'étude est susceptible de lui fournir matière à observations plus ou moins importantes.

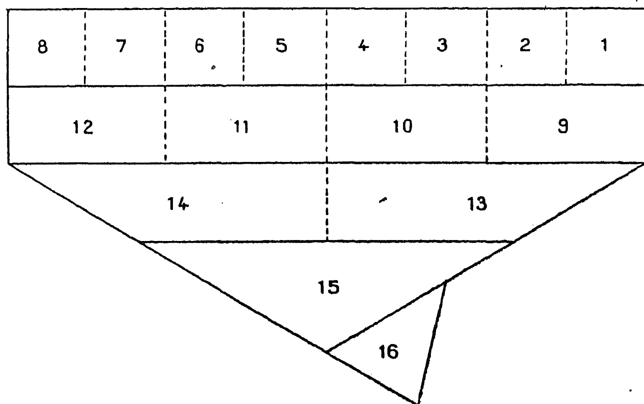
En ce qui concerne la géomancie, le premier de ces deux points de vue est de beaucoup primé par le second, car à vrai dire, ce procédé n'est qu'un jeu combinatoire assez innocent, et qui n'est pas plus curieux, en lui-même, que ne l'est, par exemple, la cartomancie. La littérature géomantique est au contraire assez abondante, et la possibilité qu'elle offre de comparer des textes arabes, grecs et latins, sans parler des langues modernes, lui donne un intérêt philologique incontestable. C'est pour ce motif que je consacre une partie de ce Mémoire à l'exposé du côté technique de la géomancie.

Il importe, tout d'abord, dans ce procédé, comme dans tous

les autres fondés sur des combinaisons, de distinguer les places qui reçoivent les signes combinés de ces signes eux-mêmes.

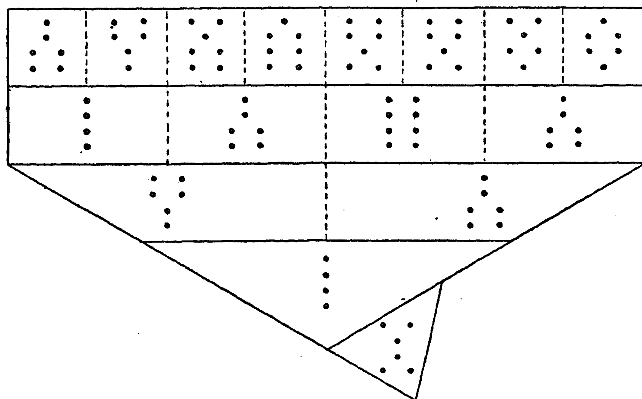
Les signes sont par eux-mêmes bons ou mauvais, ou ont encore d'autres caractères propres; mais, en thèse générale, leur signification ne se précise que par la place qu'ils occupent; c'est cette place en effet qui indique la nature des questions pour lesquelles on doit considérer la signification.

En géomancie, les places s'appellent *maisons* (domus, οἴκημα) comme en astrologie. Mais, tandis que dans ce dernier art, il y a seulement douze maisons, on en compte jusqu'à seize dans le premier, et d'ordinaire, dans les thèmes de géomancie, elles sont disposées suivant la figure ci-dessous :



L'ordre de droite à gauche est celui de l'écriture arabe qui, en principe, est celui de toutes les opérations en géomancie; cependant dans le thème unique que présente le manuscrit de l'*Ars Geomantiæ* (f° 42), cet ordre est retourné. Nous repro-

duisons ce thème ci-dessous, en rétablissant le sens de droite à gauche.



Voici maintenant le même thème, portant, pour chaque maison, l'indication du numéro d'ordre, et le nom, d'après *Hugo Sanccelliensis*, de la figure (signe) qui s'y trouve :

8 Auxilium foris	7 Auxilium intus	6 Rubeus	5 Barbatus	4 Candidus	3 Candidus	2 Compre-hensum intus	1 Constrictus
12 Via		11 Auxilium foris		10 Congregatio		9 Auxilium foris	
14 Auxilium intus				13 Auxilium foris			
15 Via							
16 Conjunctio							

Les maisons géomantiques sont désignées régulièrement par leurs numéros d'ordre; mais les douze premières, iden-

tifiées avec les douze maisons astrologiques, peuvent recevoir les mêmes qualifications (par exemple : 1, maison de vie ; 2... etc.)

De plus, à cause du mode de génération des figures que nous allons expliquer tout à l'heure, celles qui sont placées dans les quatre premières maisons sont appelées les *mères* ; les quatre suivantes les *filles* ; celles de 9 à 12 (seconde ligne) les *petites-filles* (neptes).

D'autre part, les figures des maisons n°s 13 et 14 sont ordinairement appelées *témoins*, et celle de la maison 15 *juge*. Ces maisons qui sont propres à la géomancie, y ont en effet une importance généralement décisive sur l'ensemble de la prédiction. Quant à la *seizième* maison, elle n'est remplie qu'en cas de doute, lorsque le thème formé par les quinze premières ne permet pas de conclusions formelles. Aussi parfois les auteurs ne comptent-ils que quinze maisons.

Quant aux figures ou signes de géomancie, elles sont au nombre de seize (voir p. 345) et chacune a reçu un nom spécial (voir p. 346). Chaque maison est occupée par une figure ; mais la même peut se reproduire plusieurs fois sur le thème[1].

Chacune de ces figures est, comme on le voit, composée de quatre échelons superposés, dont chacun est occupé, soit par un seul point, soit par deux (sur certains manuscrits, les deux points sont remplacés par une barre horizontale, et le point isolé peut être au contraire figuré par une barre verticale). Il est aisé de reconnaître qu'il n'y a que seize combinaisons possibles.

Dans le thème, les quatre premières maisons sont occupées en fait par des figures (les *mères*) choisies au hasard. L'opération à faire pour le choix de chacune d'elles est soumise aux

1. Il est même impossible théoriquement qu'un seul thème présente les seize figures.

règles suivantes : On trace quatre lignes de points superposées (en commençant par la plus haute); d'après l'*Ars Geomantiæ*, ces points doivent être piqués dans le sable ; mais la *Geomantia nova* admet l'emploi de l'encre et du papier. Il est inutile de s'arrêter aux autres prescriptions de détail; l'important est que ce soit le hasard seul qui détermine si le nombre de points contenus dans chaque ligne est pair ou impair.

Puis en accouplant sur chaque ligne les points deux par deux par un trait qui annule chaque couple, on réduit cette ligne à n'avoir plus, soit qu'un point, soit que deux points. Les points restant sur les quatre lignes sont à reporter respectivement sur les quatre échelons de la figure à former, chaque ligne correspondant naturellement suivant son ordre, à l'un des échelons.

Les quatre premières figures étant ainsi formées successivement, le rôle du hasard dans la construction du thème est terminé; les autres figures se déduisent des premières suivant des règles fixes; mais on voit aisément que le nombre de combinaisons possibles est très élevé; il atteint en effet $16^4 = 65\,536$.

On forme la cinquième figure en prenant les échelons supérieurs des quatre premières; celui de la première pour le premier échelon de la cinquième, celui de la seconde pour le second, etc.

On forme de même la sixième figure avec les seconds échelons des quatre premières; la septième avec les troisièmes, et la huitième avec les derniers.

On a ainsi huit figures, les quatre *mères* et les quatre *filles*.

Les huit autres se forment chacune par un procédé spécial, au moyen duquel chacune d'elles est dérivée de deux autres. Ce procédé consiste à faire pour chaque échelon la somme des

échelons correspondants des deux figures génératrices et à retrancher 2 de cette somme; ou ce qui revient au même, on place, pour chaque échelon de la figure dérivée, un point si les échelons des figures génératrices sont différents, deux points si les échelons sont pareils.

C'est d'après cette règle que l'on forme la 9ᵉ figure avec celles des maisons 1 et 2; la 10ᵉ avec 3 et 4; la 11ᵉ avec 5 et 6; la 12ᵉ avec 7 et 8.

La seconde ligne (des *petites-filles*) étant ainsi remplie, on forme la 13ᵉ figure avec celles des maisons 9 et 10; la 14ᵉ avec celles des maisons 11 et 12.

Les deux dernières figures ainsi formées (13 et 14) servent à leur tour à former la 15ᵉ. Puis on combine celle-ci avec la première pour former la seizième. Dès lors le thème est achevé.

Il est aisé de vérifier sur l'exemple donné plus haut l'application des règles qui précèdent.

Les auteurs indiquent que le nombre des points de la 15ᵉ figure doit être pair; qu'autrement on s'est trompé dans les opérations et qu'elles sont à recommencer. Il est aisé de se rendre compte de la vérité de cette remarque.

Les points des quatre *filles* n'étant autres que les points des quatre *mères* disposés dans un autre ordre, il s'ensuit que le nombre total des points des figures de la première ligne (de 1 à 8) est un nombre pair. Pour passer de ces figures à celles de la seconde, on a fait la somme des points, en en retranchant 2 plusieurs fois; donc la somme des points des quatre figures de la seconde ligne est paire. Il en est de même, dès lors, pour la somme des points des deux figures de la troisième ligne, déduites par le même procédé des précédentes. Il en est donc encore de même, et toujours par la même raison, pour la

somme des points de la figure unique de la quatrième ligne, c'est-à-dire la 15ᵉ figure.

Tel est le procédé déjà indiqué par *Hugo Sanccelliensis* et qui est resté classique jusqu'au XVIᵉ siècle; malgré quelques divergences de détail, la géomancie ne semble en effet, dans l'Occident latin, avoir subi aucune évolution. Mais sans doute, chez les Arabes, il en avait été tout autrement.

Dans le *Voyage au Darfour du cheik Mohamed-el-Touny*, traduit par le Dʳ Perron (Paris, Dupont, 1845, p. 363 et suiv.), se trouve en effet une description assez minutieuse de l'art du *raml*, tel que le pratiquent les nègres arabisés du Soudan. Le traducteur n'y a pas reconnu la géomancie, faute sans doute d'y être initié; mais les noms orientaux des seize figures donnés par lui, sont les mêmes qu'on retrouve dans les manuscrits arabes, et qui ont été traduits en latin par *Hugo Sanccelliensis* et par ses imitateurs.

Mais, dans ce procédé, il n'y a que sept maisons; comme si, dans le thème ci-dessus, on supprimait les huit premières, et que l'on eût formé les quatre suivantes suivant la règle applicable aux mères[1].

On a, ce semble, le choix entre deux hypothèses : ou ce procédé des nègres du Soudan est une simplification de la méthode arabe; ou, au contraire, c'est le procédé primitif dont la règle classique serait une complication ayant eu pour objet de le rendre plus savant et en particulier d'y introduire la nomenclature et l'emploi des douze maisons de l'astrologie.

1. De plus, le procédé de dérivation des trois dernières serait différent; on mettrait à chaque échelon un point. S'il s'en trouve un à l'un des deux échelons correspondant des figures génératrices; deux points, si ces deux échelons portent l'un et l'autre deux points. Mais le Cheik Mohamed s'est-il exactement rendu compte de la règle?

Cette seconde hypothèse paraîtra sans doute la plus probable. Sans se prononcer sur la véritable patrie de la géomancie, on peut remarquer que l'hypothèse d'une origine persane ou chaldéenne ne repose sur aucun fondement qui mérite la discussion, et que les seuls auteurs arabes dont nous ayons rencontré des noms réels sont des Africains (Al-Zanati Al-Trabuluci). Ce jeu à pair ou non sur des points piqués dans le sable (avec le doigt médian) est en tout cas un jeu de peuple primitif; mais qu'il ait pris naissance dans les déserts de l'Arabie ou dans ceux de l'Afrique, les devins sont plus anciens que la civilisation. Cependant leurs premiers moyens sont simples, parce que les questions auxquelles ils ont à répondre sont peu nombreuses et peu compliquées.

Mais qu'un de ces moyens se prête à une extension de combinaisons, rien n'est plus naturel, dès que le besoin s'en fait sentir, que d'effectuer cette extension par un simple emprunt à l'art divinatoire par excellence des peuples civilisés. C'est, je crois, ce qui s'est passé pour la géomancie, et il est aisé de reconnaître que les additions astrologiques y ont plus ou moins longtemps gardé un caractère étranger au système de divination primitif.

[En entrant dans les détails qui vont suivre, je n'ai nullement la prétention d'enseigner comment, une fois le thème géomantique dressé, les prédictions devaient être formulées. Une pratique divinatoire ne s'apprend point en effet d'après un manuel; pour toutes à la vérité, astrologie ou chiromancie, géomancie ou cartomancie, il y a bien un certain ensemble de règles relativement simples et aisées, qu'il est facile d'apprendre et d'appliquer à un cas donné (thème de nativité, figure d'une main, jeu de cartes, etc.). Mais le résultat obtenu ainsi est le plus souvent aussi vague que banal; et après les

règles générales viennent une série de préceptes particuliers, relative à des combinaisons plus complexes et à des cas présentés comme spéciaux. L'application de ces préceptes conduit d'ordinaire à des détails plus précis, mais permet aussi de contredire soit les règles générales, soit d'autres préceptes particuliers.

L'art divinatoire consiste donc, non pas à suivre méthodiquement des règles bien définies, mais à choisir entre ces règles celles qui conviennent pour une prédiction acceptable, qui se déroule par degrés, après les banalités du début, et avec d'incessantes corrections que dicte l'attitude du consultant. L'événement donne-t-il tort au devin ; il lui reste toujours la ressource de soutenir qu'il a oublié de considérer telle règle ; l'art n'est donc point trompeur, c'est l'homme seul qui est faillible.

Sans atteindre à la complexité de l'astrologie, la géomancie, avec son thème de seize figures surtout, permettait déjà assez de combinaisons variées pour donner carrière au talent divinatoire, tel que je viens d'essayer de le définir; et c'est sans aucun doute ce qui a déterminé le long succès de cette pratique, malgré son caractère véritablement puéril.

En tous cas les règles de prédiction dont je vais parler ne peuvent apparaître que comme des formules mortes.]

Dans la *Geomantia nova*, la fusion des deux éléments distincts paraît s'être à peu près opérée; au moins nous voyons apparaître en temps utile (à la fin du texte reproduit plus haut, p. 324) la nomenclature des maisons avec leur signification empruntée à l'astrologie.

Dans l'*Ars geomantiæ*, comme dans le poème provençal anonyme, qui paraît calqué sur cet ouvrage comme disposition générale, nous ne voyons rien de semblable ; on pourra lire plus

loin (p. 375), après le préambule, le long article consacré à la figure de géomancie considérée comme la première; il est successivement parlé ensuite et de la même façon des quinze autres figures. Dans les significations ainsi attribuées à chacune d'elles, et qui correspondent à une série de questions extrêmement variées, il n'est nullement parlé du rôle différent que peut avoir cette figure suivant la maison où elle se trouve; il semble qu'on ne la considère que comme obtenue, par exemple, à la place du *juge*, et permettant de répondre à une question particulière, bien précisée d'avance. Ainsi s'agit-il de choisir une couleur, la figure *comprehensum intus* indiquera une teinte orangée claire. [Cf. p. 377].

. . . .

III

LA GÉOMANCIE CHEZ LES BYZANTINS

I

Le manuscrit grec Paris. 2424 (ms. A)

Le manuscrit de la Bibliothèque Nationale, grec 2424, sur parchemin (hauteur des feuillets 24 cm. 1/2; largeur 18 cm) comprend 240 feuillets écrits d'une même main du XIVe siècle. La reliure, aux armes de Henri II, porte sur le plat ΛΕΘΑΤΟΣ (probablement pour ΛΕΟΝΤΟΣ) ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΚΑ. Les anciennes cotes sont 559 (*Fontebl.*) et 2732 (*Regius*).

Sur le feuillet de garde, en parchemin, de la main d'Ange Vergèce, comme titre : Ἀστρονομικαὶ συλλογαὶ ἃς ὁ συντάξας οὐκ ἐστὶν ὧδε γεγραμμένος. Au-dessous, d'une main plus récente, quelques autres indications sur le contenu du manuscrit. (*Anc. Ind.*)

F° 1 r° — En haut, la note suivante, en caractères d'une écriture italienne du XVe siècle : « *Questo libro de Astrologia me ha donato Gio[uan]ni Plessa de Maica presente Jacobo da Patras, cognato de Juani Sartor, el qual Jacobo fo intercessore de la donacion.* Cette note a été transcrite au-dessous (avec des fautes) par une main du XVIIe ou XVIIIe siècle (Jean Boivin?).

1° F° 1 v°. — En haut le chiffre DXXIII barré (n° de Rigault). — Une table (A) de 66 chapitres dont les 49 premiers numéros manquent.

Inc. : ν'. περὶ δραπετῶν. — Des. : ϛ. περὶ ἀποδήμου.

[F. 5 à 163 du ms. 2414 sont une copie du ms gr. 2506 saec. XIII, v. *Catal. codd. astrol. gr.* VIII[1] codd. 9 et 10. — Note de M. F. Cumont].

Sans doute le manuscrit a été copié sur un original plus ancien dans lequel la table avait été mutilée.

2° F° 1 v° milieu — 5 r°. — Une autre table (B) de 294 chapitres. Inc. : α. Περὶ τῆς αὐτῆς τοῦ ἄρχοντος ἰδαίας. Des. : σϟδ. Περὶ τῶν κατ' εἶδος ἐκ τῆς τῶν ἀστέρων φύσεως.

καὶ ὁμοῦ εἰσὶ τὰ ὅλα κεφάλαια τξ.

3° F° 5 v° — 17 r°. — Opuscule anonyme sur les douze maisons des astrologues, en commençant par la douzième. Inc. : Ὁ ιβ τόπος καὶ μετακόσμιος καλούμενος σημαίνει τὰ περὶ ἐχθρῶν. Des. : τοῦ δὲ χρόνου προβαίνοντος εὐδαιμονίας [1].

4° F° 17 r° — 50 v°. — Compilation astrologique des 66 chapitres de la table A. Inc. : α. περὶ τῆς τῶν ἀπλανῶν ἀστέρων δυνάμεως (titre du 1er chapitre). Ἀναγκαῖον φήθην καὶ τὰς τῶν ἀπλανῶν δυνάμεις τε καὶ ἐνεργείας καθυποτάξαι. Des. : ἐπεὶ καὶ τὸ ζώδιον τροπικὸν ἦν [2].

Cette compilation donne des positions d'étoiles pour l'année 600 de Dioclétien (884 ap. J.-C.). Des chapitres sont donnés comme empruntés à Critodemos (9), Valens (19), Rhetorios (23), Maximos (29), Dorotheos (50, ἔγραψεν ὁ Δωρόθεος ἐν τῷ ἄλλῳ βιβλίῳ ὧδε λέγομεν τοῦ νικαίως), Deucalion (59), Paulos (60).

5° F° 50 v° — 163 v°. — Compilation astrologique des 294 chapitres de la table B.

Le numérotage a été mal fait et comporte de fait 334 numéros.

Inc. : α. Λέοντος φιλοσόφου. Περὶ βασιλείας καὶ ἀρχόντων· πῶς ἐστι γνῶναι τὸ μῆκος τῆς ἀρχῆς αὐτοῦ καὶ τί γίνεται ἐν τῇ ἀρχῇ αὐτοῦ [3]. — Σκόπει τὸν ἥλιον καὶ ἐὰν ἔστιν ἐν τῷ ὡροσκόπῳ ἢ εἰς ἓν τῶν κέντρων. Ce titre devait être inscrit dans un blanc au-dessus de la table B.

[1]. Cet opuscule est un extrait de la compilation astrologique de Rhetorius. Il sera publié dans le *Catal. codd. astrol. gr.* VIII 4. — 2. Publié *ibid.* VI, p. 219. — 3. Publié *ibid.* IV, p. 92. — Notes de M. F. Cumont.

le titre du premier chapitre de cette table est la première rubrique qui suit f° 51).

Divers chapitres sont donnés comme empruntés à Paulos (14, 60, 282), Theodosios (64), Valens (19, 100, 145), un Anépigraphe (140), Demetrios (141), Rhetorios (23, 146), Dorotheos (50, 147, 241), Brab<il>l<os> (156), Maximos (157), Hephaistion (157), Zoroastros (187, 295), Théophile (179, 209 à 219, etc.), Manéthon (240), Critodème (9, 303), Teucros (245), Julianus (247), Theopatrius (250).

Anc. Ind. : F° 96 Quaedam περὶ γεωδεσίας, f° 109 redit ad astrologium. En fait les chapitres 158-163 donnent un texte qui méritera d'être pris en considération par les éditeurs des opuscules géométriques héroniens [1].

6° F° 163 v° — 188 v°. — Ἀρχὴ σὺν θεῷ τοῦ πυθαγορικοῦ λαξευτηρίου ἤτοι τοῦ ῥαβολίου οὕτω πως λεγομένου περσιστί.

Des. : τῶν τριῶν ἀστέρων ἤδη τέλος.

189 r°. — Figure astrologique [reproduite sur planche I] : Σημεῖα τῶν δώδεκα ζωδίων.

189 v°. — [reproduit sur planche II] :

Σημεῖα τῶν ἑπτὰ πλανήτων (signes des planètes).

Σημεῖα τῶν ἑξῆς δηλουμένων (abréviations astronomiques).

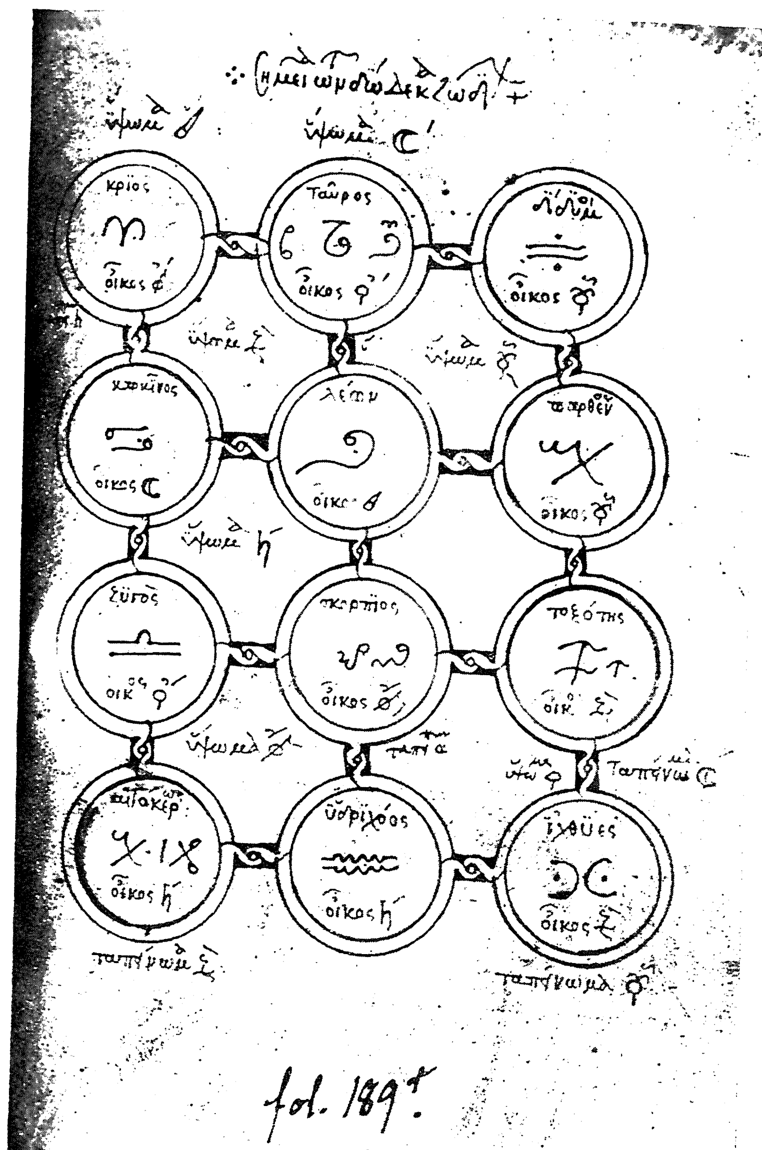
Περὶ κομίτων.

Κομῖται δὲ ἤδη κατὰ τὸν Ἀριστοτέλη θ′· κατὰ δὲ ῥωμαῖον Ἀπουλήιον ι̅· πρῶτον ἱππίας· β^ον^ ξιφίας· τρίτον πωγωνίας· δ′ δοκίας· ε′ πῖθος· ϛ′ λαμπαδίας· ζ′ κομίτης· η′ δισκεὺς· θ′ τυφών· ι′ κεραστής. Καὶ ὁ μὲν ἱππίας ἐκ τοῦ δρόμου καὶ τῆς ὀξύτητος οὕτως ὠνομάσθη πλαγίας δὲ καὶ ἀμύδρας ἀκτῖνας διαφαίνει.

190 r°. — πόθεν γίνονται κομῖται.

[Pour les f. 190-240 voir Omont, Inv. somm. II, p. 259].

[1]. V. Heronis Geometr. ed. Heiberg, 3-5, 1-3; 6, 1-2].


fol. 189r.

∴ σημεῖα τῶν ἑπτὰ πλανητῶν

Φαίνων ἤτοι Κρόνος :		Φαέθων, ἤτοι Ζεύς :	
Πυρόεις ἤτοι Ἄρης :		Ἥλιος	
Φωσφόρος ἤτοι Ἀφροδίτη :		Στίλβων, ἤτοι Ἑρμῆς	
Σελήνη		πανσέληνος :	

σημεῖα · μεσημβρινή · μεσουράνημα · ὡροσκόπος · ἀντιμεσουράνημα

σημεῖα τῶν δώδεκα ζῳδίων

σημεῖα :		χρόνος :	
μεσημβρινόν :		ἀναβιβάζων :	
μεσουράνημα :		καταβιβάζων :	
ὡροσκόπος :		τέλος τῶν σημείων	
ἀντιμεσουράνημα :		περὶ κομητῶν	
διάμετρος :			
ἡμέραι :			
σφαῖρα :			
ἀριθμοί :			
μήν :			
κέντρον :		τυφών	
ἔτη :			
μοῖρα :			
ἐπίκυκλος :			

fol. 189v.

II

On a vu plus haut le titre du traité de géomancie contenu dans le manuscrit 2424 (A). Je remarquerai tout d'abord que le terme περσιστί ne doit pas induire en erreur, pas plus que la qualification de Perse donnée à Al-Tanatî.

Au treizième siècle, les Byzantins connaissent comme savants les Persans plutôt que les Arabes ; mais de fait le mot ῥαβόλιον ou ῥαβούλιον (comme a lu, semble-t-il, Ange Vergèce), ou encore ῥάμπλιον (forme que donne B, mais aussi A, f° 165 v° : τὸ ιε' ζυγὸς τοῦ ῥαμπλίου), ce mot est l'arabe *raml* comme je l'ai déjà dit. Pourquoi a-t-il été traduit en grec par λαξευτήριον, qui signifie « outil de tailleur de pierre? » Ceci reste une énigme. Quant à l'épithète de πυθαγορικόν, il est probable qu'il y a là une imagination byzantine plutôt qu'arabe. Les auteurs orientaux attribuent aussi l'invention de la géomancie à des personnages fictifs ; mais ce seront Idris, Hénoch, Hermès ou Timtom l'Indien.

A. Le traité [1] débute par seize alinéas portant chacun en regard l'une des seize figures (εἴδη) de géomancie, mais consacrés de fait aux rapports de ces figures avec les seize maisons (οἰκήματα). Ces rapports sont définis par les termes suivants :

Κυριότης (seigneurie) comme en astrologie,

Κάθισμα, στηριγμός,

μέτρον, γράμμα.

[1. Reproduit dans le Paris. Gr. 2406, f. 63^v, et aussi dans les codd. Laurentiani LXXXVI 14 f. 1-25 et LXXXVI 17 f. 1 ss., qui dérivent soit du Paris. 2424 lui-même, soit de son archetype. Cp. *Catal. codd. astr. gr.* IV, p. 74 cod. 29, p. 77 cod. 30, et Boudreaux, *ibid.* VIII^4 p. 20 et cod. 113. — Note de M. F. Cumont].

B. Après la rubrique ὁ θεὸς γινώσκει τὰ κρυπτά, suivent seize alinéas sur la signification propre à chacune des seize maisons.

C. Rubrique : δηλοῖ ἓν ἕκαστον οἴκημα εἰς τὸ ἐπάνω μαρτυρίαν.

D. Rubrique : ἕτερον· αὕτη ἡ μαρτυρία δύο μοίρας ἔχει.

E. Rubrique : ἑτέρα μαρτυρία τοῦ παγίτ.

Il s'agit de trois systèmes de combinaisons entre les maisons pour comparer les figures qui s'y trouvent. Le premier est anonyme; le second s'appelle γαρίπ, le troisième παγίτ.

F. Liste des planètes avec leurs qualités et leurs attributs, y compris les figures de géomancie. On trouvera plus loin (p. 365) cette liste où nombre de mots sémitiques ont été simplement transcrits[1].

G. Nous retrouvons en rubrique le titre Ἀρχὴ σὺν θεῷ Πυθαγορικοῦ λαξευτηρίου ἤτοι τοῦ ῥαβολίου οὕτω πως λεγομένου περσιστί, comme si tout ce qui précède était une addition au texte primitif.

Signification des seize figures dans la première maison et pour chacune un second alinéa sur leurs rapports et leurs attributs.

H. Rubrique (folio 170 v°) : περὶ τοῦ λαχιὰμ τί δηλοῖ εἰς ἕνα ἕκαστον ὀσπήτιον τῶν δεκαέξ.

Après les seize alinéas, le copiste s'est interrompu pour mettre sous le titre ἰνδικὸς ἀλφάβητος les figures des nombres de 1 à 16.

Puis des rubriques analogues pour chacune des quinze autres figures. Et pour terminer la formule (folio 178) :

1. La plupart de ces mots sémitiques sont les noms des signes géomantiques, donnés dans la section sur la géomancie arabe et dans le tableau comparatif de la fin.

Καλάμουλ τάιπ ἰλάλα[1] ἤτοι τὸ ἀληθὲς ὁ θεὸς μόνος ἐπίσταται ἤγουν εἷς θεὸς γινώσκει τὸ ἀληθινόν.

I. Εἰς τὴν ἐκβολὴν τοῦ ἐρωτήματος κτλ. Exemples de computation.

III

Ms. A fol. 163 v°.

SATURNE	JUPITER	MARS	SOLEIL	VÉNUS	MERCURE	LUNE	NŒUDS DE L'ORBITE LUNAIRE ASCEND. DESCEND.
♄	♃	♂	☉	♀	☿	☾	☊ ☋

A. — Ἀρχὴ σὺν Θεῷ τοῦ πυθαγορικοῦ λαξευτηρίου, ἤτοι τοῦ ῥαβολίου οὕτω πως λεγομένου περσιστί.

Τὸ εἶδος τόδε· τὸ ὄνομά ἐστι τοῦ λαχιάμ, ὅς ἐστι κύριος τοῦ πρώτου οἰκήματος· ἔχει δὲ γράμμα καὶ ὁ ναχιουλχὰτ εἰς τὸ οἴκημα τούτου ἡμέραν κυριακὴν ἔχει καὶ ὁ χαπδουλταχὴλ καὶ ὁ νουσρατουλχάριτζ στοιχεῖον ἔχουσι ϛ′ ἡμέραν καὶ ὁ σφαράχης ἀριθμὸν τοῦτον ἔχει.

Εἰς τὸ δεύτερον οἴκημα. ὁ χαπδουλταχὴλ ἔχει τὴν κυριότητα καὶ ὁ λαχιὰμ μέτρον ἔχει, καὶ ὁ ἀγκὴς γράμμα ἔχει Π καὶ Σ· καὶ ὁ ναχιουλχὰτ στοιχεῖον ἔχουσι ϛ′ ἡμέραν.

Εἰς τὸ τρίτον. ὁ χαπδουλχάριτζ κάθισμα ἔχει καὶ ὁ χαιμὰ μέτρον ϛ′ ἔχει, καὶ ὁ χουμπρὰ γράμμα ἔχει τζημ ὀγκώ, καὶ ὁ τζαμαάτης στοιχεῖον ἔχει ϛ′ ἡμέραν.

[1. Probablement كلام الطيب لله, *Kalâm ul-tayib lillah*, la parole bonne est à Dieu]. (Cf. plus loin).

4. τούτου] A, τοῦτο m. 2. — 6. ἔχουσι ϛ′] ἔχουσι καὶ A, ἔχει ϛ m. 2. — σφαράχης] A, ὁ φαράχη supra scr. m. 2. — 11. ὀγκώ] A, ὁ γὰρ supra scr. m. 2.

Εἰς τὸ τέταρτον. ὁ τζαμαὰτ στοιχεῖον ἔχει· καὶ ὁ ταρίχης στοιχεῖον καὶ ἡμέραν ἔχει δευτέραν.

Εἰς τὸ πέμπτον. ὁ φαράρχης κάθισμα ἔχει καὶ ὁ ναχιουλχὰτ μέτρον ἔχει ε', καὶ ὁ ἀγκῆς καὶ οὐχλᾶς στοιχεῖον ἔχουσι ϛ' ἡμέραν, καὶ ὁ νουσρατουταχὴλ γράμμα ἔχει.

Εἰς τὸ ἕκτον. ὁ οὐχλᾶς κάθισμα ἔχει, καὶ ὁ θεπιτὰς μέτρον ἔχει, καὶ ὁ νουσρατουλχάριτζ γράμμα ἔχει καὶ ὁ λαχιὰν κ'· ὁ νουσρατουλχάριτζ στοιχεῖον ἔχει ϛ' ἡμέραν.

Εἰς τὸ ἕβδομον. ὁ ἀγγῆς κάθισμα ἔχει, καὶ ὁ ἰστιμὰς στήριγμα καὶ ὁ χουμπρὰ μέτρον καὶ ὁ ναχιουλχὰτ στοιχεῖον καὶ γράμμα.

Εἰς τὸ ὄγδοον. ὁ χουμπρᾶς κάθισμα ἔχει, ὁ ἀγκῆς μέτρον, ὁ χαπδουλχάριτζ στοιχεῖον καὶ ἡμέραν ϛ' ὁ θεπιτὰς γράμμα.

Εἰς τὸ ἔννατον. ὁ παγιὰδ κάθισμα. ὁ νουσρατουλταχὴλ μέτρον, ὁ φαρὰχ γράμμα.

Εἰς τὸ δέκατον. κάθισμα ὁ νουσρατουλχάριτζ· ὁ οὐχλᾶ μέτρον, ὁ ναχιουλχὰτ γράμμα· ὁ ταρὶχ στηριγμόν.

Εἰς τὸ ἑνδέκατον. ὁ νουσρατουλταχὴλ κάθισμα ἔχει· ὁ ἰστημὰ μέτρον, ὁ χαπδουλταχὴλ γράμμα.

F° 164 r° Εἰς τὸ δωδέκατον. ὁ θεπιτὰ ἔχει τὴν κυριότητα καὶ μέτρον· ὁ χαπδουλχάριτζ γράμμα.

Εἰς τὸ τρισκαιδέκατον. ὁ ναχιουλχὰτ κάθισμα· ὁ ταρὶχ μέτρον, ὁ τζαμαλὰτ γράμμα, ὁ λαχιὰν στηριγμόν.

Εἰς τὸ τεσσαρεσκαιδέκατον. ὁ χαισμᾶς κάθισμα, ὁ χαπδουλχάριτζ μέτρον, ὁ οὐχλᾶ γράμμα, ὁ τζαμαὰτ στηριγμόν.

Εἰς τὸ πεντεκαιδέκατον. ὁ ἰστιμᾶς κάθισμα, ὁ τζαμαὰτ καὶ ὁ ταρὶχ μέτρον.

Εἰς τὸ ἕκτον καὶ δέκατον. ὁ ταρὶχ κάθισμα· ὁ νουσρατουλχάριτζ μέτρον καὶ στηριγμόν.

5. Supra νουσρατουταχὴλ scr. τουλχαρίτζ m. 2. — 7. γράμμαν A. — 8. ϛ'] m. 2, καὶ A. — 10. χουμπρ' A. — 12. ϛ'] καὶ A. — 25. κάθισμαν A.

B. — Ὁ Θεὸς γινώσκει τὰ κρυπτά.

⁚˙⁚ Τὸ πρῶτον οἴκημα εὐτυχές ἐστι καὶ στηριγμὸς τῆς ἀνατολῆς ἐστι καὶ ἀρσενικόν. δηλοῖ εἰς τὸ σῶμα καὶ εἰς τὴν ψυχὴν καὶ εἰς τὸ ζῶον καὶ εἰς χαλ, ἤγουν εἰς τὸ ὁποῖον καὶ φάσιμον δούλου καὶ ἀφ᾽ οὗ γυρεύει. καὶ ἐντόπιος καὶ ῥίζα ἔνι· καὶ φόβον ἀπὸ θλίψεως καὶ χαρᾶς καὶ ἐννοίας· καὶ ζωὴν καὶ δόξαν εἰς τὴν δουλείαν καὶ γῆν ἧς ἐγεννήθη. καὶ δουλείαν ἁγνὴν καὶ σαδμανῆ, ἤγουν χαρέμιον καὶ συντυχίαν καὶ δουλείαν ἠγαπημένην. καὶ εἰς τὸ σῶμα τοῦ ἀνθρώπου τὴν κεφαλήν.

⁖˙⁖ Τὸ ἐπακόλουθον δεύτερον οἴκημα στηριγμὸς εἰς τὸ πρῶτον· δηλοῖ πλουσιότητα καὶ ἔναρξιν δουλείας κρυπτῆς εἰς τὴν γῆν καὶ κράτησιν χρήματος καὶ συντροφίαν καὶ πλουσιότητα καὶ παρακαταθήκην καὶ χαπάρην ἀπὸ ἑνὸς εἰς ἕτερον καὶ ἀγάπην καὶ τέχνας παιδίων καὶ εἰσέλευσιν εἰς βασιλείαν καὶ ζωὴν καλὴν καὶ ἀπὸ τοῦ ἀνθρώπου τὸν σπόνδυλον.

⁘ Εἰς τὸ τρίτον. δηλοῖ στηριγμόν, ἔστι δὲ καὶ θῆλυ. δηλοῖ δὲ εἰς ἀδελφοὺς καὶ ἀδελφὰς καὶ σύνεγγυς φιλίαν καὶ ταξείδιον κοντὸν καὶ μεγάλην δόξαν καὶ χαρὰν εἰς δουλείαν κρυφὴν καὶ εἰς λογισμὸν καὶ δούλωσιν θεοῦ. καὶ πίστεως κράτησιν καὶ εἰς μοναστήριον δηλοῖ καὶ ὀρθοδοξίαν καὶ ἀπώλειαν Ἑβραίων καὶ ἀπὸ τοῦ σώματος τοῦ ἀνθρώπου χεῖρας, ὤμους καὶ κοιλίαν.

⁞ ⁞ Εἰς τὸ τέταρτον. στηριγμὸν γῆς δηλοῖ καὶ γυναικικόν τι καὶ ἀκαταστασίαν καὶ εἰς γονεῖς καὶ ὑστέρησιν καὶ τόπον γῆς καὶ χωράφιον καὶ φοσίων δουλείαν καὶ τί ποτε ἀραιὰ καὶ ἀπὸ τὸ ὀσπήτιον δούλου ἐλευθερίαν καὶ πλουσιότητα ἀνθρώπων· εἰς μητέρα καὶ πατέρα. δηλοῖ καὶ χαρὰν καὶ πέξευμα εἰς τόπον καὶ ἀνανδρείαν καὶ ὅμοιον χανίων καὶ λυχνίτας καὶ ἕτερον λίθον καὶ f° 164 v° κρυφὸν τόπον καὶ ἄστρον ἀποδύσεως· δηλοῖ δὲ καὶ θῆλυ καὶ ἀπὸ τοῦ σώματος τὸν στῆθον καὶ τὸν στόμαχον.

13. σπόνδηλον (υ supra η) A. — 19. στηριγμὸν] corr. ex στηριγμὸς m. 2. — γῆς δηλοῖ καὶ in ras. m. 2. — 21. ἀραιὰ] A, γρ. ἆραι mg. m. 2. — δούλου] corr. ex δούλδουλείαν (ου supra) m. 2 (-ν prius in σ corr.). — 22. πλησιότητα A. — 23. ἀνανδρείαν mg. γρ. ἀνδρείαν m. 2. — χανίων] A, supra scr. χανι (ω supra) m. 2. — λυχνίτας] corr. ex λυχνιτῆς m. 2. — ἕτερον λίθον] corr. in ἑτέρους λίθους m. 2. — 25. τὸν στῆθον] corr. in τὸ στῆθος m. 2.

Τὸ πέμπτον δηλοῖ εἰς τὸ μετ' αὐτὸ στηριγμὸν καὶ χαρὰν τῆς ζουχαρᾶς· δηλοῖ καὶ εἰς παῖδα καὶ ἐγκαστρωμένην καὶ παλλακὴν καὶ σθλαβὸν καὶ μαντάτον καὶ ἀποκρισιαρίους καὶ μεγαλεῖον καὶ χαρὰν καὶ νόσον ὀλίγην δηλοῖ· καὶ εἰς γῆν καὶ εὐτυχίαν εἰς τὸ ὀσπήτιον τοῦ φίλου· καὶ εἴς τινα ὀρθότητα καὶ δίκην καὶ γονικὸν γυναικὸς καὶ τόπον σθλαβοὺς καὶ πολιτείας καὶ τόπον παιγνίων καὶ χαρᾶς καὶ ἀστείους καὶ διάζευξιν γυναικῶν· ἀπὸ δὲ τοῦ σώματος τοῦ ἀνθρώπου τὴν ῥάχιν.

Εἰς τὸ ἕκτον. δηλοῖ κράτημα καὶ προσήλωμα καὶ ὁ φαράγχης ♄ ἔνι. δηλοῖ εἰς δούλους καὶ σθλάβους καὶ ἀσθένειαν καὶ λογισμῶν ζάλην καὶ φυλακὴν τετραπόδων μικρῶν καὶ πλησίον ἀνθρώπους καὶ πόνον μηρῶν καὶ ἀχρηστίαν τινὰ σώματος καὶ μηροῦ καὶ ἄσχημον πληγὴν καὶ ψεῦδος καὶ ἀπώλειαν καὶ δουλείαν γυναικῶν καὶ εὐνούχων καὶ ψευδόκαστρον καὶ λιθάριον ἄσχημον καὶ δουλοσύνην δαιμόνων καὶ σχίσιν τάφου καὶ ὄρυξιν καὶ δουλείας φοβερὰς καὶ εἰς τὸ ὀσπήτιον τῆς ἰατρείας καὶ ἰατρόν. καὶ ἐὰν τὸ ζῴδιον αὐτοῦ εἰς τὸ ὀσπήτιον τούτου πίπτῃ, ἰατρὸν δηλοῖ φιλόσοφον· δηλοῖ καὶ εἰς κλέπτας· ἔστι δὲ καὶ ἀρσενικὸν καὶ ἀπὸ τοῦ σώματος τοῦ ἀνθρώπου δηλοῖ κοιλίαν καὶ ἐντόσθια.

Τὸ ἕβδομον δυσικὸν ἔνι καὶ ἀρσενικὸν καὶ δηλοῖ γυναῖκας καὶ συντρόφους καὶ ἐχθροὺς καὶ ἀπίστους, καὶ στέφανον καὶ εὐχὴν καὶ πώλησιν καὶ πραγματείαν καὶ δικαιολόγημα διὰ τὸν ἀπόδημον δι' ἀφορμὴν τῆς πολιτείας χάριν τοῦ ποιῆσαι πόλεμον καὶ φόνον, καὶ ἔτι γυρεύει εἰς τὸ ταξείδιον, καὶ εἰς τὸν τόπον. ἔτι ζητεῖ ἵνα ἀπέλθῃ καὶ δουλείας δικαιολογημάτων καὶ ἄρνησιν εἰς ὅπερ στοιχεῖ, καὶ κατάλυσιν δουλείας· δηλοῖ δὲ καὶ μεγάλας γυναῖκας καὶ ἰατρείαν εἰς αὐτὰς καὶ χροιὰν ἀνθρώπου.

Τὸ ὄγδοον δηλοῖ προσήλωσιν· ἔστι καὶ θῆλυ· δηλοῖ καὶ θάνατον καὶ φόβον καὶ δειλίαν καὶ ἀρρωστίαν μεγάλην καὶ πτωχείαν καὶ ἔχθραν οἴκων καὶ ἀρικὸν καὶ ζήτησιν χρήματος περὶ παντοίων τινῶν· καὶ ἀπώλειάν τινα οὗπερ
165 r° ἐρωτᾷ, καὶ βυθισμὸν καὶ θάνατον φίλων καὶ πράγματα τεθνεώτων καὶ ζημίαν κρυπτὴν καὶ εὐχὴν καὶ πτωχὸν χρῆμα γυναικεῖον, καὶ ἀπὸ τῶν τοῦ σώματος κάτωθεν τοῦ ὀμφαλοῦ καὶ γυναικῶν καὶ ἀνδρῶν σημεῖον.

2. παῖδα] A, παιδία m. 2. — 5. δίκην] corr. ex διὰ A. — 10. πόνον] πόνων A. — μυρῶν A. — 12. λιθα? A.

Εἰς τὸ ἔννατον. δηλοῖ προσηλωμένον εἰς ἄλλον τόπον· δηλοῖ καὶ εἰς ταξείδιον καὶ φιλοσοφίαν καὶ περὶ ὀνομάτων καὶ ἀποκρισιαρίου ἀποστολὴν καὶ δούλωσιν βασιλέως διὰ παρελθοῦσαν δουλείαν καὶ ἀπέλευσιν εἰς νόμον καὶ ἀστρονομίαν καὶ ὁρισμὸν εἰς τὴν πίστιν καὶ συγύλλον καὶ φιλοσοφίαν καὶ ἀληθὲς ὄνειρον· ἔστι δὲ καὶ θηλυκὸν καὶ ἀπὸ σώματος τῶν μηρῶν.

Εἰς τὸ δέκατον. δηλοῖ διὰ προσήλωμα τί εἰς οὐρανοὺς καὶ ἐξέλευσιν ἀπὸ ἀνατολῆς τοῦ οἴκου τῶν βασιλέων· δηλοῖ δὲ καὶ δουλείας καὶ μεγαλεῖα· ἔστι καὶ τόπος ἀρσενικός, καὶ εἰς οἷον τόπον ἀπέλθῃ τις, δηλοῖ εὐτυχίαν καὶ πραγματευτικὴν καὶ χαλ πραγματευτοῦ καὶ εἰς παῖδας καὶ τόπου μερίδα καὶ ζωὴν καὶ μεσότητα ζωῆς καὶ τόπου μεγαλεῖον δουκάτου καὶ κεφαλαττικὸν καὶ περιβιβασμὸν εἰς τέχνας καὶ δουλείας καὶ φανέρωσιν δουλείας μέσον λαοῦ καὶ φανέρωσιν εἰς τὸ ὀσπήτιον τοῦ πατρός καὶ τοῦ πενθεροῦ, καὶ ἀπὸ τοῦ σώματος τὰ δύο γόνατα.

Εἰς τὸ ἑνδέκατον. δηλοῖ προσήλωμα μετὰ τούτου καὶ ἀνατολικὴν ἐξέλευσιν· ἔστι καὶ ἀρσενικόν· δηλοῖ καὶ εἰς ἐλπίδα καὶ εὐτυχίαν φίλων καὶ γυναικῶν τινα πλουσιότητα καὶ συμβίβασιν· καὶ ἵνα φθάσῃ εἰς τὸ χρῆμα τοῦ σουλτάν, καὶ δούλων ἀγάπην καὶ μήνυμα καὶ μαντάτον ἀληθινὸν καὶ πραγματείαν καὶ ξένιον καὶ κτίσιν εἰς μέγαν τόπον· καὶ ὁ χαράκτης τοῦ ☡ ἀπὸ τοῦ σώματος τὸν ἀντζία.

Εἰς τὸ δωδέκατον μετ' ἐκεῖνο. ἔνι τοῦτο ἀρσενικὸν ἀνατολικὸν καὶ εἰς τὸ ὀσπήτιον ἐν τόπῳ δηλοῖ καὶ ὄχλησιν καὶ ἐχθροὺς καὶ κεφαλαλγίαν καὶ ὀργὴν καὶ σκάνδαλον καὶ δυσκολίαν καὶ μηχανίαν καὶ λογαριασμὸν καὶ θλίψιν καὶ μετάνοιαν καὶ δουλείαν κλεπτῶν καὶ τέχνας καὶ χωρισμὸν πίστεως θεοῦ καὶ πτῶσιν εἰς θλίψιν παιδίων καὶ τετραπόδων μεγάλων καὶ ἀφαίρεσιν τινα πράγματος διὰ δουλείαν, καὶ ἀπὸ σώματος τοὺς δύο πόδας.

Εἰς τὸ τρισκαιδέκατον. δηλοῖ ζήτησιν ὀνόματος· ἔχει δὲ καὶ δύναμιν ἀπὸ τοῦ πρώτου οἰκήματος· δηλοῖ καὶ συγχαρίους καὶ εὐτυχίαν· ἔχει δὲ ἐντράνησιν ἀπὸ τοῦ πρώτου οἰκήματος· ἔστι δὲ καὶ ἀνατολικόν.

9. χαλ] A, χαλὴν m. 2. — πα^{δ}ι A, παῖδας m. 2. — 10. δουκάτου] A, κα. δουκάτων m. 2. — 19. τὸν] A, τὰ m. 2. — 27. συγχαρίους] A, συγχαρίκια m. 2.

·:· Τὸ τεσσαρεσκαιδέκατον τῆς ζητήσεώς ἐστιν οἴκημα· δηλοῖ γὰρ
165 v° ἔλευσιν ἀποδήμου ζητοῦντος ὅπερ εἶχε· δηλοῖ καὶ οὐρανόν· ἔστι καὶ οὐράνιον καὶ ἀνατολικόν· ἔχει δὲ προσήλωμα τὴν δύσιν.

:·: Τὸ πεντεκαιδέκατον ζυγὸς τοῦ ῥαμπλίου ἔνι καὶ προσήλωμα τῆς γῆς· καὶ τὰ ἄλλα οἰκήματα εν τούτῳ ὀρθοῦνται· τὴν δὲ ἀλήθειαν ὁ θεὸς γινώσκει.

⁞ Τὸ ἕκτον καὶ δέκατον ὕστερον ἔνι καὶ ὅπερ ἄστρον κάθηται ἐν τούτῳ βλέπε· ἂν γὰρ καλὸς ἔνι ὁ ἀστήρ, καλὸν ποιεῖ· ἂν δ' ἐναντίον, κακόν, καὶ ὁ μάρτυς αὐτός ἐστι.

C. — Δηλοῖ ἓν ἕκαστον οἴκημα εἰς τὸ ἐπάνω μαρτυρίαν.

Τὸ πέμπτον οἴκημα μαρτυρεῖ εἰς τὸ τέταρτον, τὸ ἕκτον εἰς τὸ τρίτον, τὸ ἕβδομον εἰς τὸ δεύτερον, τὸ ὄγδοον εἰς τὸ πρῶτον, καὶ τὸ ἕβδομον πάλιν εἰς τὸ δέκατον, καὶ τὸ ὄγδοον-πάλιν εἰς τὸ ἔννατον, καὶ τὸ πεντεκαιδέκατον εἰς τὸ δωδέκατον.

D. — Ἕτερον· αὕτη ἡ μαρτυρία δύο μοίρας ἔχει.

Ἡ μία ἐστὶ τοῦ γαρὶπ τὸ ὄνομα, καὶ τὸ ὄνομα τὸ ἄλλον τοῦ μάρτυρός ἐστι παγίτ· τοῦ μὲν γαρὶπ δηλοῖ τὸ πρῶτον τὸ δεύτερον καὶ τὸ ἔννατον μαρτυρεῖ εἰς τὸ τρίτον ἐπάνω, τὸ τέταρτον εἰς τὸ δέκατον· τὸ πέμπτον καὶ ἕκτον εἰς τὸ πέμπτον καὶ δέκατον μαρτυρεῖ, τὸ ἕβδομον καὶ ὄγδοον εἰς τὸ δωδέκατον, τὸ ἔννατον καὶ δέκατον εἰς τὸ τρισκαιδέκατον, τὸ δωδέκατον εἰς τὸ τεσσαρεσκαιδέκατον· τὸ τρισκαιδέκατον καὶ τεσσαρεσκαιδέκατον εἰς τὸ πεντεκαιδέκατον, τὸ πρῶτον εἰς τὸ πέμπτον καὶ ἕκτον καὶ δέκατον· αὕτη ἡ ματυρία τοῦ γαρὶπ ἔνι.

E. — Ἑτέρα μαρτυρία τοῦ παγίτ.

Ἡ μαρτυρία τοῦ παγίτ· τὸ τρίτον εἰς τὸ δεύτερον ἐπάνω μαρτυρεῖ, τὸ τέταρτον εἰς τὸ πρῶτον, τὸ ἕβδομον εἰς τὸ ἕκτον, τὸ ὄγδοον εἰς τὸ πέμπτον, τὸ ἔννατον εἰς τὸ πέμπτον, τὸ πέμπτον εἰς τὸ τέταρτον, τὸ πεντεκαιδέκατον εἰς τὸ δέκατον, τὸ τρισκαιδέκατον εἰς τὸ τεσσαρεσκαιδέκατον, τὸ τεσσαρεσκαιδέκατον εἰς τὸ δέκατον καὶ τὸ πέμπτον εἰς τὸ ἕκτον καὶ δέκατον ἐπάνω μαρτυρεῖ.

25. μαρτυροῖ A. — 30. μαρτυροῖ A.

F. — ♄ Κρόνος. ξηρός. ψυχρός, ἀρσενικός. α' εἰς τον α' τροχόν. μέλας. σάββατον. Ἰνδία. σπλήν. μόλιβδος. μουρτουσάγκην. κέπουλε. κάμηλον. κόρακα.

♄ χαπδουλχάριτζ. οὐχλᾶ. ἀγκής. δανάπ. θεπιτά. χαιμάραξ.

♃ Ζεύς. θερμός. ὑγρός. ἀρσενικός. β'. πράσινον. Πέμπτη. Περσία. οὖς. σηκότης. κασσίτερος. μαρτασίτα. σεπόν. οὐκαντούμ. παόνην. περιστέρην.

♃ λαχιάν. χαπδουλταχήλ.

♂ Ἄρης.. θερμός. ξηρός. ἀρσενικὸς καὶ θηλυκός. γ'. κόκκινον. τρίτη. Αἴγυπτος. Μεγάλη Ῥωμανία. σπλήν. καὶ μετ' χολήν. σίδηρον. μαγνίτην. ἀμύγδαλον πικρόν. ἱέρακα. κάμηλον.

♂ χουμπρά. ναχιουλχάτ.

☉ Ἥλιος. θερμός. ξηρός. ἀρσενικός. δ'. κίτρινον. πρώτη. Ἱεροσό- F 160r
λυμα. Ἐχτζαζ [1]. καρδία. κοιλία. χρυσίον. μάργαρος. λυχνίτης. λαζούριν. τρουντζουθαριν. τρυγών. κοζάν.

☉ τζαμαάτ. νουσρατουλχάριτζ.

♀ Ψυχρόν. ὑγρόν. θηλυκόν ε'. λευκόν. ϛ'. ἐτζάζ. καὶ τὸ χορεσανην. τὰ νεφρὰ καὶ τὰ βαστα. χάλκωμα ὅμοιον. ψιμμίθιον. Φοινίκην. σῦκα. σταφύλην. στρουγλίτην. δορκάδα.

♀ παγιάδ.

☿ μέσον μέσον. ϛ' λαζούριν. τετράδι. Μαδιναία. γόνατα καὶ νεῦρα. ὑδράργυρος. ἄσβεστος. φάβα καὶ ὅμοιον. καναβόσπορον. τζοριχὴν καὶ μοντράν.

☿ φαράχ. ἰστιμά. παγιάτ. οὐναχίτ.

1. Hedjaz? F. Cumont.] — 6. Supra οὐκαντούμ add. πιπαρια A.

☾ Ψυχρά. ὑγρά. θῆλυ. ζ′. ἀεροειδές. δευτέρα. μουσοὺξ [1] και ἀδελπάγιτζαν. ὄμματα. μυελός. ἄργυρος. ὕελος. ῥοδάκινον. ἀγγοῦριν. πέπων. οὐρανός. ἐλεφάς.

☾ νουσρατουλταχήλ. ταρίχ.

G. — Ἀρχὴ σὺν Θεῷ πυθαγορικοῦ λαξευτηρίου ἤτοι τοῦ ῥαβολίου, οὕτω πως λεγομένου περσιστί.

⁘ Τὸ ὀσπήτιον τοῦτο κέκτηται λαχιὰμ καὶ ἔστι καλὸν εἰς πᾶσαν ὑπόθεσιν, τὸ τοῦ ἐρωτῶντος θέλημα ἐκπληροῦν. ἐὰν τοίνυν φανῇ εἰς τὸ πρῶτον ὀσπήτιον, ἐρωτᾷ διὰ τὴν ὑπόθεσιν αὐτοῦ ὁ ἐρωτῶν πῶς ἄρα μέλλει ἀποβῆναι· καὶ πάλιν ἐρωτᾷ διὰ δοῦλον καὶ [δοῦλον καὶ] δούλην εἰς τὸ πωλῆσαι ἢ ἀγοράσαι ὅπερ ἐστὶ καλόν· δηλοῖ δὲ καὶ περὶ ἀποδήμου ἀνθρώπου εἴπερ ἔστιν ἡ ἐρώτησις, ἀργείαν· καὶ περὶ νοσοῦντος, ὑγείαν, καὶ περὶ ἐγγύου γυναικὸς εἰς τὸ γεννῆσαι αὐτὴν θῆλυ, καὶ περὶ φυγόντος ἢ περὶ πράγματος ἀπολεσθέντος, τὸν μὲν φυγόντα οὐχ εὑρεθῆναι, τὸ δὲ πρᾶγμα μετὰ πολυχρονίαν εἴπερ ζητεῖται συνεργίᾳ τῶν φίλων εὑρεθῆναι. ἐστὶ δὲ τὸ ὀσπήτιον τοῦτο εἰς πᾶσαν πρᾶξιν τυχεῖν.

F° 166 v°. — Περὶ τοῦ αὐτοῦ ὀσπητίου πρὸς τίνας ἔχει ὁμοίωσιν καὶ ὁδόν. ἔχει ὁδὸν μετὰ τῶν διδασκάλων τῶν γραμματικῶν καὶ τῶν ἐπιστημόνων τῶν γραφῶν· ἡ δὲ φύσις αὐτοῦ θερμὴ καὶ ὑγρά· ἔστι δὲ καὶ ἀνατολικόν· καὶ ὁ πλάνης αὐτοῦ ὁ ♃′· ὁ δὲ οἶκος ὁ τοξότης· ἔστι δὲ καὶ ἡ ἐρώτησις περὶ μεγιστάνων ἀνθρώπων· δηλοῖ δὲ εἶναι τὸν ἄνθρωπον μακρόν, εὐειδῆ, πλατυγένειον, οὔτε παχὺν οὔτε λεπτόν, ἀλλὰ μέσον. Ταῦτα δὲ νοητέον καὶ περὶ τῶν γυναικῶν.

⁘ Περὶ τοῦ ἀγκίς.

. . . .

F° 178 r°. — ✝ Καλάμουλ. τάϊπ. ιλάλα. ἤτοι τὸ ἀληθὲς ὁ Θεὸς μόνος ἐπίσταται, ἤγουν εἷς θεὸς γινώσκει τὸ ἀληθινόν.

F° 178 v°. — Εἰς τὴν ἐκβολὴν τοῦ ἐρωτήματος, ἄφελε ἀπὸ τοῦ πρώτου

[1. Mossul? F. Cumont.] — 10. δοῦλον καὶ] delenda.

σχήματος, τοῦ ιε′ καὶ τοῦ ιϛ′, καὶ ζήτησιν ποίησον ἢ εἰς τὸ πρῶτον ἢ εἰς τὸ ιε′ ἢ εἰς τὸ ιϛ′.

Εἰς τὸ δεύτερον σχῆμα, ἤγουν τὰ ἄστρα ἀπὸ τῶν δύο καὶ τῶν ιϛ′· ἀπὸ τῶν δύο τούτων σύστησον ἓν καὶ λέγε τὴν ἐρώτησιν.

Ἀπὸ τὸ πέμπτον σχῆμα καὶ τὸ ἕβδομον εἰς τὸ τέταρτον φέρε τὴν μαρτυρίαν καὶ ἐξ ἐκείνου τοῦ τόπου λέγε τὸ ἐρώτημα.

Ἀπὸ τοῦ πρώτου καὶ τοῦ τετάρτου ἔκβαλλον ἄλλο ἓν ἄστρον καὶ ἀπὸ τῶν ιγ′ καὶ τῶν ιε′ ἔκβαλλον ἄλλο ἕν· καὶ ἐξ ἐκείνων τῶν δύο ἔκβαλλον ἄλλο ἓν καὶ ἐκεῖνο ἔστι τὸ ἐρώτημα.

Ἀπὸ τοῦ ἐννάτου σχήματος καὶ τοῦ δεκάτου ἔκβαλλον ἄστρον καὶ ἀπὸ τῶν ιε′ καὶ ἀπὸ τοῦ δηλωθέντος α′ ἔκβαλλον ἕτερον α′ καὶ ἐξ ἐκείνου λέγε τὸ ἐρώτημα.

Τὰ κοκκία τοῦ πέμπτου σχήματος, τοῦ ιε′ καὶ τοῦ ιβ′ ὅλα ὁπόσα εἰσὶν ἀρίθμει καὶ καταλίμπανε δύο δύο καὶ εἰς τὸ μέσον κοκκίον ἐρώτησον.

Τοῦ πρώτου ἀστέρος τὰ ζυγὰ κοκκία ὅλα καὶ τὰ μόνα ἀρίθμει καὶ μέριζε εἰς δ′· δίδου δὲ μιᾷ ἑκάστῃ μερίδι α, καὶ πρόσθες ἕτερα κοκκία ε′ καὶ μέριζε καὶ ταῦτα καὶ ἔνθα φθάσει, ἐξ ἐκείνου τοῦ σχήματος λέγε.

Τοῦ πέμπτου καὶ τοῦ ὀγδόου ἀστέρος, ἔκβαλλον α′ ἄστρον· καὶ ἐξ ἐκείνου λέγε.

Ἀπὸ τοῦ πέμπτου καὶ τοῦ ἑβδόμου, ἔκβαλλον ἄλλον α′· καὶ ἀπὸ τῶν ιδ′ καὶ τῶν ιε′, α′ καὶ μετὰ τῶν ιϛ′ σμίγε καὶ ἔκβαλλον ἕτερον α′, καὶ ἐκεῖθεν λέγε τὸ ἐρώτημα.

Ἀπὸ τοῦ α′ καὶ τοῦ ζ′ ἔκβαλλον α′ καὶ ἐξ ἐκείνου λέγε.

Ἀπὸ τοῦ θ′ καὶ τοῦ ιε′ ἔκβαλλον α′ καὶ λέγε.

Ἀπὸ τοῦ ζ′ καὶ τοῦ ιδ′ ἔκβαλλον α′ καὶ ἐκεῖθεν ἐρώτα.

Ἀπὸ τοῦ α′ καὶ τοῦ ε′ ἔκβαλλον α′ καὶ λέγε.

Ἀπὸ τοῦ ιϛ′ καὶ τοῦ ιβ′ ἔκβαλλον α′, καὶ ἀπὸ τοῦ ιϛ′ καὶ τοῦ α′ ἔκβαλλον α′ καὶ λέγε.

Ἀπὸ τοῦ ιδ′ καὶ τοῦ ιϛ′ ἄστρον ἔκβαλλον α′ καὶ λέγε.

Εἴπερ ἐστὶ τεχνίτης ὁ h, τὸ ῥαβούλιον τὸ πρῶτον εὑρίσκεται. θετέον λαχιάμ.

Βλέπε οὖν εἴπερ ἐκάθισεν εἰς τὸ ἴδιον αὐτοῦ οἴκημα ἢ εἰς ἕτερον· καὶ εἰ μὲν κάθηται εἰς τὸ οἴκημα τούτου, φανερόν ἐστι τὸ ἐρώτημα· εἰ δ' εἰς ἕτερον, κατὰ τὴν δύναμιν τοῦ οἰκήματος τοιοῦτον ἔνι καὶ τὸ ἐρώτημα.

179 r° Ἀρίθμησον τὰ κοκκία τῶν τεσσάρων ἄστρων πόσα εἰσί, καὶ τὸ ιϛ' ἄφες ι' καὶ τοῖς ἄλλοις δὸς ἀνὰ α' καὶ ἄρξου ἀπὸ τοῦ πρώτου ὀσπητίου καὶ ἀπὸ τοῦ ι' τὸ ἄστρον καὶ ἀπὸ τοῦ α' πάλιν μέτρα καὶ ὕφειλον δύο δύο, καὶ ὅπου φθάσει ἐρώτησον.

Ἀπὸ τοῦ α' ἕως τοῦ δ' ἀρίθμει τὰ κοκκία πόσα εἰσὶ καὶ πάλιν ἄρξου ἀπὸ τῆς ἀρχῆς, καὶ δὸς ἑκάστῳ κοκκίον α', καὶ ἔνθα πληροῦται, ἐκεῖθεν ἐρώτα, καὶ ἐὰν ἐκεῖ οὐχ εὕρῃς τοῦτο, ἴσως ἐπελάθου εἰς τὴν ψῆφον· εἰ δὲ μή, ἄλλως, οὐκ ἔνι.

Τὸ δ', τὸ θ', τὸ ι', τὸ ιϐ' καὶ τὸ ιε' ἀρίθμει καὶ ὕφειλον ἀπὸ τῆς ἀρχῆς θ' θ', καὶ ἔνθα καταντήσεις ἐκεῖθεν ἐρώτησον, καὶ ἂν οὐ γίνεται ἄρξου, καὶ δὸς εἰς τὴν ἀρχὴν κοκκίον α', εἰς τὰ δύο α', εἰς τὰ γ' α' καὶ εἰς τὰ δ' α', καὶ ἔκτοτε δὸς ἑκάστου κοκκία θ' ἕως τέλους, καὶ ἔνθα πληροῦται, ἐκεῖ πάλιν ὅλα ἅπερ ἐσυνίρασας περισύναξον καὶ ἀπὸ τῆς ἀρχῆς δὸς θ' θ', καὶ ἔνθα πληροῦται ἐκεῖ ἔνι, καὶ γίνεται πολλὴ δυσκολί⟨α⟩· βλέπ⟨ε⟩ καὶ ἔνθα ἔνι κοκκίον α' εἰς τὴν κεφαλὴν τοῦ ἄστρου, ἐκεῖθεν εἰπὲ τὸ ἐρώτημα, καὶ ἂν λέγ⟨εις⟩ ὅτι οὐκ ἔνι οὕτως, ἄρξου ἀπ' ἐκεῖ μέχρι τῶν ιϛ', καὶ ἂν διαβῇς καὶ ταῦτα, πάλιν ποίησον ἐπαναστροφὴν εἰς τὰ ιϛ'.

Τὸ ἐρώτημα τῶν κοκκίων τοῦτο ἔνι ἀπὸ τῶν ιϛ' ὀσπητίων καὶ τὸ ἕν, [ἐκ] ἔκϐαλλον α' καὶ ἀπὸ τῶν ιε' καὶ ὅπερ ἐξέϐαλες καὶ ἐξ αὐτῶν ὧν ἐξέϐαλες ἕτερον α' καὶ εἰπὲ τὸ ἐρώτημα καὶ περὶ τοῦτο κρεῖττον καὶ ἀληθινόν. ἄλλο οὐκ ἔνι.

Ἐὰν θέλεις ἵνα εἴπῃς τινὶ ἀκόπως τὸ ἐρώτημα, λαϐὲ τὸν μάρτυρα τοῦ ἀστέρος καὶ ἰδὲ ὅσους μάρτυρας ἔχει, καὶ μετὰ τῶν μαρτύρων πόσα κοκκία ἔχει. καὶ δὸς ἑκάστῳ οἰκήματι ιϐ' ιϐ', καὶ ἔνθα φθάσῃ ἐκεῖθεν λέγε, καὶ ἐὰν λέγε⟨ις⟩ οὐχὶ τότε ὁσάκις βλέπεις ἓν εἰς τὴν κεφαλήν, μηδὲν λέγεις, ἔνθα δὲ εὑρίσκεις ζυγὰ, ἐκεῖθεν λέγε.

Ἀρίθμει τῶν δ' ὀσπητίων τὰ κοκκία καὶ τὰ ζυγὰ καὶ κοκκία, καὶ πάλιν ἐκεῖνο τὸ ἄστρον ὅπερ ἔχει κοκκία, λαϐὲ καὶ θὲς εἰς καθ' ἓν ἄστρον α' καὶ εἰς τὸ ἓν ἀπολειφθὲν ἐρώτα.

1. βλέπε] βλέπει A.

IV

Fragments du ms. 2419 (ms. B)[1].

Ἀρχὴ σὺν Θεῷ ἁγίῳ τῆς συνθέσεως τῆς περσικῆς τέχνης τοῦ ῥαμπλίου

Τὸ παρὸν σχῆμα καλεῖται φυλακὴ καὶ ἔστιν οἶκος τοῦ Κρόνου, ἤγουν ὁ φόβος, καὶ σημαίνει κακόν. ὁ μέλλων λαβεῖν γυναῖκαν δηλοῖ κακὸν καὶ πρὸς τὸ γῆμαι ὁμοίως κακὸν καὶ εἰς τὸ εὐτυχεῖν ἀξιωματικοῖς προσώποις περὶ δόξης αἰτήσεως μεγάλων πραγμάτων κακὸν ὁμοίως καὶ εἰς πραγματείαν κακόν· πρὸς δὲ τὸ ἀγοράσαι ὄνον ἢ ἡμίονον καὶ εἰς τὸν αἰχμάλωτον καὶ εἰς τὸν ἐν εἱρκτῇ. f° 226 v°

Καὶ τοῦτο κατωφερές· ἔστιν δὲ καὶ αὐτὸ τοῦ ♄ οἶκος. σημαίνει καὶ αὐτὸς δὲ εἰς τὴν ζωὴν κακὸν ἤγουν πολυχρόνιον, καὶ εἰς τὸ κτήσασθαι χρήματα ἢ κτήματα ἢ γῆν ἢ κτίνους καὶ εἰς ὁδοὺς διὰ θαλάσσης ἢ ξηρᾶς κακόν· ἔμποδον γὰρ ἔσται τὸ κινούμενον καὶ τὸ τέλος αὐτοῦ εἰς κακόν· καὶ εἰς τὸ λαβεῖν γυναῖκαν κακόν· τὸ γινόμενον παιδίον θῆλυ· ὁ ἀσθενῶν μακρονοσήσει· ὁ αἰχμάλωτος καὶ ὁ ἐν εἱρκτῇ μακρυνθήσεται ἐν αὐτῇ.

Τὸ ἀνωφερές ἐστιν οἶκος τοῦ Διός οὗτος ἀγαθὸς εἰς πολυζωίαν καὶ μακρότητα καὶ εἰς προσθήκην χρημάτων καὶ εἰς ὁδὸν καὶ εἰς συντροφίαν καὶ εἰς τὸ λαβεῖν γυναῖκαν· τὸ γεννηθὲν παιδίον ἄρρεν· ἀγαθὸν δὲ καὶ εἰς τὸ κτήσασθαι γῆν· ταῦτα πάντα βραδύνουσιν εἰς τὸ ζητῆσαί τι μέγα ἀγαθόν, ὁμοίως καὶ εἰς πραγματείαν καὶ εἰς ἄγριον τὸ αἰχμάλωτον, καὶ οἱ ἐν εἱρκτῇ ἐλευθερούσιν ταχέως καὶ δωρεάν· ὁ δὲ ἀσθενῶν ἰάσεται ταχέως.

Ἡ εἴσοδος τῶν χρημάτων ἐστὶν οἶκος τοῦ Διὸς ὁ δεύτερος· αὕτη εἰς πολυζωίαν καὶ προσθήκην τοῦ μεγαλείου καὶ ἀγάπης καὶ εἰς τὸ λαβεῖν γυναῖκαν· τὸ γεννηθὲν παιδίον ἄρρεν· εἰς δὲ ὁδὸν ἔμποδον, τὸ δὲ ἔμποδον αὐτοῦ εἰς ἀγαθὸν ἀποβήσεται· καὶ εἰς αἰχμάλωτον καὶ εἰς τὸν ἐν εἱρκτῇ δὲ οὐ τόσον καλόν· βραδύνει γὰρ ἡ ἐλευθερία....

1. Voir sur ce ms. H. Omont, *Inv. somm.* II, p. 256-57.

8. τὸν αἰχμάλωτον] τῶν αἰχμαλότων B. — 9. ἐν εἱρκτῇ] ἐν ἠρκτῇ B. — 10. τοῦτο] τούτω B. — 15. ἐν εἱρκτῇ] ἐνηρκτὴ B. — 18. ἄρρεν] ἄρεν B. — 21. ἐν εἱρκτῇ] ἐνηρκτὴ B. — 24. ἄρρεν] ἄρεν B. — 25-26. ἐν εἱρκτῇ] ἐν ἠρκτῇ B.

F° 228 r°. — Οὕτω γὰρ καὶ ὁ Ἄραψ Σελμῶν ὁ πρὸς Μαμοῦν ἄνακτα καὶ Βαβυλῶνος ταύτην τὴν τέχνην ἐκ τῆς μεγάλης ἀστρονομίας συντάξας φησί.

Ἡνίκα τὴν τοῦ λαξευτηρίου τέχνην βούλει ἐκτελέσαι καὶ κεκλιμένῃ τῇ κεφαλῇ καὶ ταπεινῇ τῇ ὄψει πρὸς ἀνατολὰς βλέπων συγκεκρυφῶς ἐπικαλοῦ τὸν Θεὸν ἵνα τοῦ ζητουμένου πράγματος τὴν ἀλήθειαν δείξαι σοι, καὶ τὰ λοιπὰ ὡς ἔμπροσθεν λεπτομερῶς κατὰ τάξιν συγγράψωμεν.

Γέγονεν δὲ πρώτως ἡ τοιαύτη σοφὴ τέχνη τρόπῳ τοιῷδε, ὡς ὁ Σελμῶν ἄρχεται τοῦ ταύτης συντάγματος οὕτως εἰπών.

Τινὲς τῶν φιλοσόφων πρὸς τήνδε τὴν τέχνην παραγενάμενοι διεμέρισαν τὸ ὅλον [τὸ] στερέωμα εἰς κδʹ ἰσομοίρας, ἐξ ὧν τὰ μὲν ιβʹ εἴασαν, τὰ δὲ ἕτερα ιβʹ συνετάξαντο ἐν τῷ ζωδιακῷ κύκλῳ· χάριν δὲ λόγου αὗταί εἰσιν ♈ ♑ ÷ καὶ καθεξῆς ἄχρι τῶν ιβʹ. Ἰστέον ὅτι διὰ τούτων τῶν ιβʹ ζῳδίων διέρχονται οἱ ζʹ πλανῆται καὶ αὕτη ἡ σοφία τῆς τέχνης μέρος ἐστὶν ἀστρονομίας τῆς μεγάλης καὶ γίνεται ἢ διὰ μέλανος, ἢ καὶ ἐν γῇ, ἢ καὶ σποδῷ. ἐδείχθη δὲ πρώτως οὕτω· οἱ γὰρ Χαλδαῖοι τὴν ἀστρονομίαν εὑρόντες σοφωτάτην οὖσαν τέχνην καὶ πολυέραστον, ἀλλ' ὅμως καὶ πολύκοπον, καὶ διὰ τοῦτο ἠμέλουν ταύτην οἱ πλεῖστοι· ὕστερον δὲ οἱ Πέρσαι καλῶς ταύτην ἀσκήσαντες ἐφεῦρον ταύτην τὴν πραγματείαν. συντάξαντες εὔκολον τὴν τέχνην δηλωτικὴν σὺν θεῷ ἀληθείας ἐξέθεντο· ἣν οὕτω ποιήσεις.

Χρὴ πρῶτον σποδὸν λαβεῖν καθαρὰν καὶ ἄγαν ὑψηλὴν καὶ ἁπλώσει αὐτὴν ἀπὸ σανίδος τινὸς ἐπιτηδείου ἁπλῶσαι ταύτην, ἢ ἄμμον, ἕτερον δὲ μετὰ κονδυλίου βεβαμμένου ἐν μέλανι ἢ δακτύλῳ ἑνὶ τῆς δεξιᾶς χειρὸς ποιεῖ στιγμὴν καὶ κεραίας δʹ· ὑφείλου δὲ τὰς στιγμὰς ταύτας ἀνὰ δύο δύο, καὶ μὴ μέντοι ποιῶν αὐτὰς ἐν μέτρῳ, ἀλλ' ὡς τύχῃ ἀμέτρως, καὶ τὰς ἀπολειφθείσας στιγμὰς τῶν δʹ κεραιῶν ποιεῖν σημεῖον ἓν ἀρχόμενος ἀπὸ τῆς πρώτης κεραίας, καθὼς αἱ στιγμαὶ φαίνονται.

Εἶτα δὲ ποιεῖν ἄλλας κεραίας δʹ καὶ αὐτὰς ὁμοίῳ τῶν ῥηθέντων ποιεῖν τρόπῳ, καὶ οὕτως ὀφείλεις ποιῆσαι ἕως οὗ ποιήσῃ σημεῖα δʹ. ἐκ δὲ τῶν τεσσάρων σημείων τῶν ῥηθέντων τὰς στιγμὰς κατ' εὐθεῖαν βλέπε ἀνὰ μίαν μίαν κεραίαν, ἄλλα δʹ ἀποτέλεσον σημεῖα, ἐκ δὲ τῶν αὐτοῦ ἀρτιγενῶν δʹ ἄλλα

18. δηλοτικὴν B. — 20. ὑψιλὴν B. — 21. ἐπιτηδίου B. — 22. κονδηλίου βεβαμένου B. — 23. κεραίας] ῥαιὰς B. — 24. τύχει B. — 25. κεραιῶν] καιρεῶν B. — κεραίας] καιραίας B. — 27. καὶ ῥαίας B. — ὁμοίως B. — 30. κιρέαν B.

δύο ἀποτελοῦνται ὁμοίως καὶ ἐκ τῶν προγενεστέρων σημείων δ' ἕτερα δύο ἀποτελοῦνται σημεῖα, ὁμοίως δὲ καὶ ἐκ τῶν ἄλλων δύο ἕν· ἐκ δὲ τοῦ ῥηθέντος ἑνὸς σημείου καὶ ἐκ τοῦ προγεγονότος ἑνὸς ἄλλο σημεῖον ἕν, ὡς εἶναι ταῦτα ιε' καὶ τοῦ πρώτου καὶ ταῦτα ἀπὸ τοῦ πρώτου καὶ τοῦ ιε', ὡς εἶναι τὰ πάντα ιϛ' σημεῖα.

Ὧν τὸ μὲν πρῶτον σημεῖον τὰς τῆς ψυχῆς ἐνεργείας δηλοῖ. . . . .

Note. — Tannery avait en outre pris beaucoup de notes sur la Géomancie d'après des mss. de Vienne. Il serait difficile actuellement de les publier. Nous en extrayons seulement les variantes suivantes, relatives aux noms des figures géomantiques. Elles sont tirées du Cod. Vindob. 108, f° 1 et suivants. On remarquera que l'ordre des figures diffère de celui du tableau.

Fig. 6. Nom chez les Perses ὀκηλά.

7. ἀγκίς — nom grec καταστροφή, et plus loin καταστροφῆς.

8. χομπρά, — grec φοινικοῦν.

9. παγικδ — λευκός, plus loin λευκότητος.

10. νόστρατουλχάριτζη — κράτος ἐξόδου.

11. νόστρατουλτάχηλ — κράτος εἰσόδου.

12. θαπιτά — πάγιον.

13. ταρίχ — τρίβος.

14. καημα — ὀρθὸν ῥόπαλον, plus loin ὀρθὸν ῥοπαλίν.

15. ἱστάμαν — ἕνωσις ἐνωτίου (?)

16. ναχίγαλχάτ — πωγωνάτος.

Cette dernière variante doit être déplacée; elle conviendrait à la figure *lakhian* qui veut dire « le barbu », et non à *naki-el-Khadd*, qui signifie « aux joues pures ».

A la fin des articles se trouve la formule : καὶ θεὸς οἶδε τὰ ἄδηλα, où l'on peut reconnaître une traduction de la formule arabe « *Wa'l-lahu el-a'lam*, et Dieu est le plus savant. » *B. de V.*

IV

LA GÉOMANCIE CHEZ LES LATINS

I

LE MANUSCRIT LATIN 7354 DE LA BIBLIOTHÈQUE NATIONALE

Modus operandi in geomancia.

Arenam limpidissimam a nemine conculcatam et de profundo ante solis ortum assumptam, et in eodem loco super pannum mundissimum cribratam[1] uirgineum, desuper afferre iubetur. f° 2 v°

Cum ergo geomantie artificium in usus congruos explicare coget necessitas, quid sit negotium mente sollicita diutissime reuoluens, et diuinum corde simplici implorando auxilium, in arena iam dicta IIII linearum inequalium ordines notis defixis, sed quo modo digiti in manu locantur, designabis. Quarum longitudo palmi unius quantitatem non multo debet excedere.

Notis quidem prime linee paribus continue abiectis, pares aut inpares, quas remanere necesse[2] est, ad partem dextram seorsum ponantur.

De secunda quidem linea, tertia et quarta, non aliter exequendum erit.

Tandemque notas singulas sub aliis collocando, secundum uidelicet sub primo, tercium sub secundo, quartum sub tercio, figuram quamdam, quæ *mater* dicitur, constitues.

1. cribatam
2. necese.

Secundario item, tercio et quarto, lineis IIII descriptis, *matres* IIII, ut de primo factum est, occurrent. Quarum generatio sic procedit. Figurarum IIII principalium capitibus sumptis, paria sint siue imparia, post ipsas primas quintam, quam *priorem filiam* dicunt, generant. Sic itaque principales IIII figurarum notas assumens, ac deinceps in secundo ordine, quo sub prima, secunda, tercia, et quarta consistit, figuras IIII, ut sic VIII fiant, reperies.

Ac deinceps de duabus primis quamdam aliam hac operatione[1] formabis, ut uidelicet duarum figurarum capita assumens, paribus semper abiectis, ac sic[2] de secundo ordine usque inferius figuras[3]. . . . .
XIIII compones.

[Si uero de utraque figura nota una occurrerit, utramque collocabis][4] XV^a namque ex XIII^a et XIIII^a procedit, et hec *perfecta* dicitur. Quam si impares note constituant, te aberrasse
f° 3 r° nulla est ambiguitas. Unde ad matres erit recurrendum, ut digna sequatur correctio.

Sed et XVI^{am} prima et XV^a constituunt; nam, secundum quosdam, ex V^a et XV^a eadem procedit.

Ad hoc tamen negotium exequendum nullus sollicite mentis opifex, sed nec stolidi aut cuiuslibet[5] proterui uel sophiste rogatu, seu experiendi uel alicuius hesitationis de causa, nec sub inbrium decursu aut uentorum rabie, accedere presumat. Hec omnia artis uituperium generant et inconstantiam pariunt.

1. hac ratione *deleto ante* hac operatione.
2. Si.
3. *Lacunam statui.*
4. Si... collocabis *seclus, quæ in textum e margine haud opportuno loco recepta videntur.*
5. cuiuslibet *male correctum in* quilibet.

Unde artificii veritas nec immerito occultatur, quia mens erronea errorem, prudens et uerax certum tramitem gaudet imitari.

Aries itaque inter cetera signa locum optinuit principalem, et regnum solis constituit; ipsum quoque tempus aprilis uendicat; quod cum sol primo ingreditur, dies noctibus adequantur. Que quidem ratio compulit ut a *comprehenso intus* (1) principale ducatur exordium.

[Significatio]. ⁘ COMPREHENSUM INTUS omnium figurarum primum[2], que componitur ex stellis *Arietis*, *et eadem est facies solis*, et domus uite, omnium figurarum *indicatur propicissima* (?)[3]. *Hec igitur prima* et principaliter *occurrens*, *quod utile est et commodum accipere portendit. Omne genus accipiendi commendat. In emendis iumentis et animalibus commoditas.*

Uxorem thalamis prius dilectam inducit. Sponsalia non sine prosperitate contra(h)it. Cuiuscunque generis sint, ut supra dictum[4] est, quesita largitur. Mens enim querentis de re qualibet accipienda aut firmando tractat coniugio.

Et cum prima occurrerit, huius modi faciat indicium. *Ad ineundam societatem est utilissima*, *mercaturis accommodata*[5], emolumentum inde contrahens non modicum.

In emendis domibus, *agris*, *seruis* et animalibus propicia. Verum iter portendit, gaudia, *mutationem de domo ad domum* f° 3 v°

1. Pour ce qui suit, comparer le second poème provençal extrait par M. Paul Meyer (*Romania*, XXVI, p. 271 suiv.), vers 232-320. Les italiques de notre texte indiquent les passages mis en vers; mais le nom de la figure est différent. Vers 235, il faut lire en effet « *Aquisicio* l'apele li plusor ».

2. *Legas* prima?

3. pacissima *cum rasura supra* ac. *An* pacificissima?

4. dictum *bis repetitum*.

5. accommodita *correctum in* accommoda.

similiter commendat. Volentibus iter arripere et infirmantibus *contraria, et plerumque sanguinem effundit*[1]. In uincula necnon coniectis seu incarceratis dilationem suggerit et tormenta minatur, sed ad finem ducit propicium. *Idemque pregnantibus ualde difficile. Rex aduersus hostes ad pugnandum egrediens optata pocietur uictoria. Nam si regem vel quemlibet alium quis quid postulet, facillime impetrabit. Timenti quoque ne sibi iniuria uel aliquid tale inferatur securitas.* Bellum de quo fit interrogatio non fiet. Si autem, interrogatione habita, hostes iam se conspexerint, pugna profecto habita, querenti donat et uictoriam. *Furtum et amissa restituit.* Locus capitur obsessus ab hostibus, et proditione, cum periculosa sit, omnino cauendum. Officialis quelibet dignitas si queratur, certa est et constat. Pro itinere rursum querenti difficultas et multa dilatio. *Nauigantibus dampnosa sequitur tempestas. De regione ad aliam, aut de rege ad alium transire omnino pessimum. Absentis tardus erit reditus. Relatis rumoribus non* abest *ueritas. Si cuius obitus nunciatur*, similiter *est uerum. Furti namque et incestus et pregnantis suspicio uera. Si autem pro uita alicuius interrogatio*[2] *occurrerit, diuturnum* uidendi[3] *spatium, non sine pecunia et* multa felicitate, promittitur. *Coniugium felix et stabile, pregnans filium pariet. Debita redduntur* et in causa adest uictoria. Iter agentem hec habita figura securitate beat[4] multiplici. *Depositum facere et pecuniam alio mittere propicium. Si autem miseris ut reportantur, hoc dampnosum,* dum ab hostium incursu non liberet. Pro familia atque propinquis habita

1. *In margine m.* 2 : In quibus domibus et rebus ⁚·⁚ fit mala.

2. interrogatio *bis repetitum.*

3. *An* vivendi? « E qui vol demanden de vida, | Rica e longa lh' es promerida » *Poeta Geom.* v. 285-286.

4. b>eat (b *e correctione*). *Quid primo scriptum fuerit, non video.*

interrogatio bonum et incolumitatem nunciat. Qui autem pro consortis dilectione facit questionem, diligitur; pro discordia pessimum. *Ingressus ad locum uel in regionem quamlibet*, si hec tunc occurrat figura, *primo difficilis*, *sed finem habet* f° 4 r° *placabilem*. Imbrium, sed paulo post, ingruentia. *Annus fertilis et segetes copiose. Annona uilis precii, sed non diu permanebit. Regi seruire bonum;* inde re[d]dire e contra : *Quod si quis interrogat*, *honoris non aberit incrementum*. Rex quidem (h)ostilem terram ingrediens, eam sibi subiugare gaudebit. Omnium que timueris, grauis indicatur exitus; sed querentem facit fortunatum cuius complexio calida et humida.

Habet quidem de omnibus figura hec sapientes subtilis intelligentie non sine negociis qui laudem merentur et fugiunt uituperium. *Institores rursum* significat, *cambiatores*, et qui montibus[1] et qui itineri insistunt. Ad omnia que postulantur laudabilis.

Solis quidem pro domo regni sui similitudinem tenet. Sol enim *reges significat et primates*. Habet enim *de partibus mundi orientem*; de locis quoque fora et ubi ad mercandum conueniunt.

De coloribus quoque album croceo et rubicundo admixtum.

De saporibus dulce gustandum.

De odoriferis que bonum retinent odorem.

De lapidibus aurum et iacinctum *et his similia.*

De literis R. V.

De numero XXXI.

Si de numero fit questio, *quod prima domus offert nobis*; nam[2] prima domus representat cogitationes secretas.

De figuris, *quibus facies formosa*, *sed macilenta; oculorum*

1. motibus (*cum rasura supra* o).
2. noā (*scilicet* o *deleto*).

decor atque concauitas : caput modicum; scapule anguste; et statura breuis.

Et pecunie est auidus et tenax, ut non alibi eam expensurus. Huius quidem potissima adquisitio in mercatura consistit, et alibi commoditatis accipiende facit indicium. Participationem in bono factam, et prosperitatem facit continuam. Augmento gaudet, sed detrimentum expellit. Iter tamen[2] pluuiarum inundatio conturbat et impedit.

:·: Comprehensum foris egressus, mutationem et iter portendit, et controuersias quoque et altercationes, dampna quo-
4 v° que et pecuniam aut animalia eius dominio subtracta, furtum et malum et qui domos frangunt. Modicam insinuat fidem : incestis, iniuriosis et uiarum insidiatoribus pessimis et hiis qui domos frangunt et nefanda perpetrant associat. Ad omnia inutilis, egressus tamen et mutationem commendans, et uendicionem accelerat. Egroto citum gaudium. Captus namque et incarceratus immunis exibit et liber. Inter se et suos dissensio. Exercitus aduersus alium egressus pugna obuios superabit hostes. Quesita impetrare non ualet. Ad regem uel potentem et huiusmodi ingrediens, nil incrementi honoris uel glorie assequetur. Timenti a rege uel quolibet aut in itinere securitas. Sed nec officialem, si querat, adipiscitur dignitatem. In itinere, ut supra dictum est, salus, et in uenditionem commoditas : in emendo namque emolumenti nil aut modicum. In emendis animalibus, sed et in arando et loci mutatione difficilis, et uelox amissio. Coniugii desponsationem fieri prohibet. Quod si fiat, festinans et uelox notat discidium. Absentis ad proprium locum uelox fit reditus. Si de cuiuslibet morte nun-

1. expensurus *bis repetitum*.
2. tē (*nempe* tunc).

cietur, suspectio, itidem furti, incestus et pregnantis, cassa erit. Reus euadet impunitus. Vite diuturnitas non sine felicitate promittitur. Iocundus cum absente et citus felixque conuentus, nec improspera adiunctio. Si pro familia uel gente in propinquis queratur, incolumes fore diiudicat et prosperitatis facit indicium. Verum unus profecto aberit aut quodlibet furto surripitur. De amore uel odio querenti, non hic promittitur, nec illud timendum. In causa iusticie ueritas manifesta, sed sine prouentu depositum peribit. Pecunia, si eam transmisit alio, saluatur. Si autem miseris ut reportetur, peribit. Pregnans saluabitur et filium pariet. In emendis animalibus et aliis rebus difficultas. Bellum erit asperrimum; ipsi tamen f° 5 r° salus et uictoria promittitur. Si uero antequam conueniant fiat questio, non conueniunt, sed incolumes separantur. Ineundo consortio contradicit. Honor collatus non perdurat. A rege uel quolibet alio domino ad alium transire utilissimum. Qui ad predandum uadunt, euadent, sed nil lucri adportabunt. Fugitiuus non inuenietur. Regio de qua queritur non poterit subiugari, et utrum prospere cedat, cuilibet regionem ingredienti, si queratur, felicitas erit comes. Eger cito conualescet, potionem sumere saluberrimum. Si de pluuia queratur, siccitatem et uentos notat asperrimos. Messes, fructus, semina et legumina pauca erunt; linum quoque corrumpetur; uua et ficus proficient. Victualium aderit grauitas. In sompno *metus siue amissio* diminutionem significat, non augmentum; est enim figura hec improspera. Habet quidem de partibus mundi inter orientem et occidentem. De locis uero coquinas et desertas domos. De odoribus quidem quod fetidum indicatur; de saporibus amarum; de copulationibus, calidam et siccam; de coloribus *pardum et grisium*, de litteris item[1] h, de com-

1. it'.

poto, xv. Draconis caude ex infortunio assimilatur. Que figura cum in principio geomancie occurrerit, querens de se ipso et fato suo interrogat. Unde post spem omnino deletam, fine gaudebit propicio. In secunda namque domo occurrens, pro amissa querit pecunia. In tertia pro fratribus; in quarta, pro parentibus, uel negociorum fine; in v^a, pro filiis; in vi^a, pro infirmo aut bestiis; in vii^a pro controuersia et mulieribus a dominio suo egressis; in viii^a, pro absente aut hereditatibus; in ix^a, pro mutatione et itinere; in x^a, pro regibus siue officiis; in xi pro re sperata aut amico; in duodecima, pro incarceratis
5 v° aut bestiis amissis.

Statura eius breuis, caput paruum, modicos habet oculos, *quasi fiduus(?) quid habentes*[1]; facies rotunda et decora.

Color croceus, os angustum, ample patule, et simplicitatis facit indicium.

De animalibus quidem uolatilia et homines assumens, de germinantibus arbores, aquas etiam portendit.

In motu quidem et mutatione propicia, ad querenda negocia et recipiendia debita inutilis.

[In exercenda geomantia, error incidens, querentem immundum esse diiudicat.

Quod si forte digitus quasi uestigium faciendo arenam conturbet, uulneratum portendit. Quod si mulier fuerit, menstrua indicat.]

De fortuna maiori.

:.: Auxilium uero intus felicitas, adunans et colligens appellatur; significat enim reges et primates et maiores. Sapientibus item et legis doctoribus, sublimibus quidem et optimis

1. *Mots rayés.*

preest. Rei statum et complementum significat. Mercaturam quoque in foro facturam, mulierum et sublimium participationem et consortia figurat et profectus inducit et mulieribus bonis et optimis dominatur. Coniugium nectit propicium, sponse decorem laudat et rem crinitam spondet. Epistola bona ad eum cum gaudio pertinet. Absens et *itinerans* cum pecunia redibit. Sublimationis namque et honoris signum est, et regibus associat, et a bonis hominibus profectum inducit : pro animalibus pecuniam accipit. Iter utile et mercatura questuosa. Regi aduersum hostes pugnanti emitti questuosa datur uictoria. Si queratur dignitas uel honor, dabitur, sed constans et firma. Peticio quelibet obtinebitur. Iter arripere primo difficile quidem, postea iocundum. In mari securitas, et procellarum euasio. Si de bello queratur, non erit. Carcer diuturnus et egritudinis longa molestia, sed finem habent propicium. Pregnans liberabitur, et masculinum pariet. Debita reddentur; particio conueniens et firma. In emendo propicium. In f° 6 r°
mercando lucrum. In uendendo difficultas atque dilatio. Annus fertilis et uber et pluuia redundans salubris.

Arborum et uinearum fertilitas. Terre motus erit et fulmina. Depositum tutum erit. Pecunia transmissa illesa permanet et reduci salua posset, sed mitti non.

Timenti a rege uel inimico primo difficile et angustum, sed exitus bonus.

In conueniendo quolibet salus, et sperato fauet.

Absentis citus et saluus nec sine questu fit reditus.

Amor uel odium firma erunt.

In edificando bonum atque constantia.

Sompnium uerum et utile, promissa certa. Arare utilissimum. In plantando incrementum et salus.

Quod nunciatur pro mortuo uel suspicatur pro furto, siue

incestu, uerum est. Pregnantis suspicio uera est et masculinum pariet.

Querenti pro familia, salua erit et incolumis. Reo penitus cauendum. Si fueris in itinere et uociferentur hostes, presto adsunt.

Vita erit longa et in prosperitate morietur. Mutari de regione ad aliam graue, et uoto huiusmodi contradicit.

Si quis bellum ineat, uictoria pocietur, et bestias albi coloris adquiret. In lite et controuersia manifesta succedet egestas. Ad accipiendam potionem difficile, sed postea laudabile. De perditione securitas. Venatio fortunata atque laudabilis. Querenti de fortuna sua in principio metus, sed nouissima bona erunt. Honoris si queratur, aderit frumentum.

Ioui quidem hec figura similatur, dum regnum suum perambulat.

Habet autem de coloribus, album cum rubeo admixtum ; de partibus mundi, occidentem ; de locis, oratoria ; de saporibus, dulcem ; de odoribus, meliorem ; de complexionibus, calidam et siccam ; de litteris, c. b. ; de compoto, XII.

Cuius statura mediocris et perfecta ; facies rotunda, amplum pectus, oculi grandes, respectus dulcis, affectus bonus et uerba honesta ; legis amator.

In animalibus et seminibus facit fortunatum ; de frugibus, semina ; de germinantibus, gramina. Omniumque figurarum iudicatur potissima.

De fortuna m(inori).

∴∵ AUXILIUM FORIS motum fortunatum portendit et de angustia ad libertatem[1] transmutat, item agere cum rege causa

1. liberalitatem *m.* 2.

securitatis et boni utilissimum : designat rursum quemlibet a domo querentis recedere aut pecuniam amissam fuisse. Significat enim educere a se rem crinitam, aut uendere, aut iter conficere, aut separari a socio, et ad regem tendere aut peregre proficisci, et quicquid a te uolueris expellere, prosperum et felix indicat.

In acquirendo autem nullum bonum. Absens cum prosperitate redibit.

Timor in itinere siue in huiusmodi grauissimus : hostes enim presto adsunt.

Regibus item, principibus atque sublimibus diuitibus necnon. associat.

Reus quidem si in tercia geomantie domo hec figura occurrerit, liber et impunitus euadet.

Amplius rem crinitam sed et pregnantem et ancillam eius subdit imperio.

Iter agere bonum. Egrotus cito conualescit, sed dissinteriam patitur et lectus mutabitur, et sanguis ab eo manabit, et langor in inferioribus regnat.

Incarcerato citissima paratur libertas, quia ergo egressus portendit. In accipiendo parum commoditas; aut nihil, et cum difficultate. Furtum et amissio irrecuperabile.

Exercitus contra alium egrediens, postquam se uiderit bello incerto superatur.

Timens aut a rege uel aliunde nil in itinere uel alibi formidet.

Coniugium non completur, et si fiet, dissoluetur: quod appetis minime consequeris; honor collatus inconstans.

Rumor et suspicio, utrumque falsum. Absens tarde redibit ad propria. Pregnans saluatur et pariet filiam, secundum quosdam, masculum. Pregnantis suspicio falsa erit.

In emendis animalibus uel rebus aliis dampnum, nec aliqua erit utilitas.

Capti et incarcerati citius exient et immunes. In mari tranquillitas et uentorum mollicies. Nauigium laudat. In emendo celeritas. Voti speique frustacio. Promissio quidem falsa erit.

In causis qui appellatus fuerit uincet. Debita non reddentur.

Hec figura cum candido et congregatione reperta imbres
f° 7 r° diffundit nimios, unde anni fertilitas et germinantium copia.

Si queratur pro principe, pessimum notat et iniuriosum. Ad agriculturam propicia atque laudabilis, dominatus et dignitas a rege quesita, postquam impetrabitur, constans erit. Edificare bonum est, et infirmitas inerit. Locus obsessus non capitur. Consorcium uel participatio mala. Sompnium bonum, et adquisitionem honoris a potente innuit. In sumenda potencia incommoda[1]. In deposito quidem, si fuerit *constrictus* et *comprehensus intus*, erunt tuta; nam si fuerint *comprehensum foris* et *uia*, *limenque exterius*, proditionis signum est. Cartam scribere uel ingredi ad regem salubre. In eundo ad predam uel pugnam prosperitas. Verum de amico sollicitus, eius detrimentum flebit. De amore uel odio nihil. Querenti de familia sospes nuncietur, uerum unus abest aut aliquid furto amiserunt. Exul namque nunquam *repatriare* ualebit. Aliam terram ingrediens prosperitate gaudebit.

Nam si eam uiderit[2] qui talem habeat figuram, multa itidem felicitate beatur.

Victualium raritas, sed minime durabilis. Ordeum bonum et multiplex, frumentum rarum et fructus paucissimi. Uue tamen cum ficubus et oliuis corrumpentur. Si cuiuslibet mors fuerit

1. a comoda.

2. Hanc si (4 *litt. erasæ*) viderit talem *m.* 1ª. *An* Iam si quod viderit, talem ?

nunciata, credendum est. Mortis enim figura hec facit indicium.

Ioui enim similatur, dum in Piscium moratur hospicio. Regum et iudicum assumit significantiam.

Habet autem de coloribus roseum et album, de partibus orientem, de locis quoque sublimia, de complexionibus calidam et siccam, de odoribus peroptima, de saporibus amarum, de litteris, a. b., de compoto, I.

Cuius statura mediocris, magnanimus, facies rotunda, candor refulgens, atque uerendus, alacris.

De animantibus, homines et uolatilia, de lapidibus leuissima atque digniora.

:˙: BARBATUS quoque pro alio qui ad eum pertinet genere uel nomine facit questionem. Significat autem uiros ueritatis amicos, legis doctores, iudices sapientes, iudiciorum finem, senes etiam consilii uiros, pecorum necnon uendicionem. f° 7 v°
Ante regem et presidem pro querenda ueritate sistit atque constituit et controuersias parat.

Exercitus bellum reperiet. Iter agens saluum habebit reditum. Carta uel epistola perueniet ad eum cum bono gaudio. Absenti paratur reditus. Animalium laudatur emptio. Sublimationem quoque portendit, honores et dignitates predicat.

Cum ergo in principio geomantie occurrerit, pro alio interrogat, potentibus et nobilibus associat. Pro bestiis rursum interrogat qui agricolis inseruiunt.

Accipere semper collaudat, sed nihil conferre laudat.

Exercitus contra alium exercitum egrediens, prospera gaudebit uictoria, et incolumis reuertetur.

In itinere quidem tarditas sed utilitatis emolumentum aderit. Prefecturam uel dignitatem querens, cum gratia

sub(iec)torum assequetur, et ea forsitan expoliari dolebit. Quesitum completur negocium. Amissio et res furto sublata et fugitiui nunquam poterunt inueniri. In nauigando tranquillitas et uentorum quies. Desponsatio utilis atque propicia. Diuturna erit egritudo et lectus mutabitur, sed ad ultimum conualescet. In emendo uel uendendo commoditas. Tento et incarcerato citissima paratur libertas. Ad participationis consortium omnino inutilis. Pregnans saluabitur et masculum pariet, et iuxta alios, feminam. Timenti securitas. Debita minime reddentur, nisi in regis presentia. Suspicatio furti uel incestus falsa. Cuius mors nunciatur, sal(u)us et incolumis existit. Transire de regione aut de domo uel de rege ad alium, bonum et utile. In itinere clamor factus hostes presto adesse nunciat, sed itinerantem cum salute et lucro liberat.

Annus copiosus, sed et germinantia corrumpuntur. Victualia grauis pretii erunt; sed minime perdurabit.

Pro familia querenti, salus et incolumitas nuncietur. Depositum fit saluum. Si pro eo miseris, non remittetur tibi. Sompnium bonum et utile. Veritatem querere atque iudicium, certum et
f° 8 r° felix est. Volenti repatriare bonum et maxima incumbit dignitas. Cuilibet potenti seruire laudabile atque questuosum, sed nulla honoris fiet additio. Ab eo domino uel honore ad alium transire bonum. Nec locus obsessus capietur, nec commoda erit obsessio; nec terram quam querit, poterit subiugare. Pro dilectione querenti propicia. Cum amico citissime conueniet. Pocionem accipere salubre et bonum. Vita erit longa et locuples morietur. Reus impunitus euadit. Delatoris commoditas nihil nocebit, immo proficiet. Ingredienti regionem, dum eam uiderit, honor atque felicitas. Pecunia transmissa saluabitur. Proditionem ne timeas. Raptores securam optinebunt predam. Danti honorem utilissimum. Veneno non est bona.

Amicicia et odium firma erunt. Pluuia erit medioeris. Seruus et uxor dominum non amant.

Figura hec Saturno in Libra regno uidelicet suo existenti similatur. Habet quidem de partibus, occidentem; de locis montes altissimos et castella sublimia; de coloribus flauum; de complexionibus frigidam et siccam; de odoribus bonum, et hanelitum gratiosum; de litteris p, g., de numero L.

Corpus plenissimum, pectus amplum, facies rotunda, oculi grandes; etsi seuerus appareat, beneuolus erit.

⁝.⁝ TRANSUERSUS uero sollicitudinem indicat mentisque notat angustiam, nam pro absente uel infirmo uel incarcerato reddit sollicitum; dampnum iniuste et uiolenter illatum, non minus quam seruos, et legis transgressores ac exleges, iniuriosos, peruersa et iniusta querentes, actus item prauos, reos necnon ac propinquos consignificat; cum alia puellula incestus perpetrat et terre incolende habet indicium.

Si querat, accipere presto inueniet interrogans, inimicum autem quemlibet uiolenter formidat. Saluabitur tandem qui pergit in hostem; incolumis et sine bello reuertetur; pugnam ingrediens aut capietur aut gladio interibit. Iter graue et facultatis erit amissio, negocii peticio minime completur. De rege ad regem egredi malum et perniciosum, et remanere f° 8 v°
melius. Consortium utile atque conueniens. Auxilium ab aliquo implorare, ut uidelicet pro te interueniat, et cartam mittere, inutile iudicatur. Pro metu grauitas et a periculo timendum et cauendum. In itinere si metus fuerit, aut depredatio aut interfectio, captiuitas longa et cruciatus aderit, nec sine collata euadet post causa. Coniungetur cum absente in proximo, uerum inopem uel egrotum eumdem testatur. Si cuiuspiam mors nuncietur, uerum esse credito. Sumere potio-

nem nociuum nec adest utilitas. Rex terram aliam ingrediens non poterit eam subiugare, et forsitan aliquo afficietur incommodo. Locus obsessus ad deditionem insperato ueniet. In emendis animalibus aut que sunt huiusmodi commoditas. Vendere quidem dampnosum atque sollicitum. In arando bonum et plantationi promittatur incrementum. Desponsatio non sine felicitate completur et indissolubile erit coniugium. Debita non sine lite et controuersia recuperari poterunt. In mari tempestas asperrima. Depositum saluum, pecuniam alio transmittere malum. Si pro ea miseris, salua reuertetur. Querens dignitatem non poterit adipisci, adepta uero nullam reuerentie prestabit gratiam. Querentem de fortuna sua infelicitas uexabit; aut idem infirmitati succumbet. Suspicio furti uel incestus uera. Partus anxius erit, et pregnans feminino uexabitur sexu uel forsitan faciet abortiuum. Repatriare dabitur licitum, in loco tamen stare suo commodius. Mulier repudiata ad primum reuertetur uirum. De amore uel odio utrumque firmissimum et constans. Qui hostes formidat quassabitur timor. Delatura nocebit. Proditio ullatenus formidanda. In causa habebit uictoriam. Omnia eius anni negotia satis proficient. Guerre multe erunt et rex uel de primatibus
f° 9 r° aliquis morietur. Regnum alium ingredi dampnosum atque inutile.

Inbres multi erunt. Gratiose pro familia querentis, angustia uexabitur et morbo. Victualia multa et leuis precii. Querens de diuiciis in ipsis morietur. Officialis dignitas durabilis et constans. Stipendiorum si quis fecerit questionem, dabitur incrementum. Reus in regem non nisi punitus euadet. Amissa dignitas non nisi aliorum recuperatur auxilio. In sompnio metus grauis atque infirmitas. Furta poterunt inueniri. Hostes ad alia loca facient decursus.

Absens mare transibit aut riuos multiplices. Infirmo et incarcerato multa imminet difficultas. Abiectos plebis et inferiores notat, causidicos, tanatores, et qui carbones faciunt portendit.

Saturno quidem cadenti similatur. Habet autem de partibus austrum; de locis obscurissima; de coloribus nigrum; de saporibus acidum fetentem; de odoribus fetidum; de litteris. d. r. de compoto XII; de figura, corpus longum et nigri coloris, atque turpis forme.

De mundo facie

∴ MUNDUS FACIE pueros significat atque eunuchos, feminas quoque et utriusque sexus uirgines. Pecunie adquirende et commoditatis facit indicium. Terras emit et pecuniam indefessam inhuma[na]tam designat. Cartas utiles adducit et commodas. Absentem cum pecunia reducit.

Opes et patrimonium possidet. Cum amico, quem habet tamen suspectum, coniungit.

Si igitur hec figura in domo pecunie occurrat, querens innumeras uendicabit opes. Cuius sortis prosperitas sepissime solide empta fuit. Quam si in geomantie principio reperiri contigerit, iter commendat, coniugium confirmat, sed suspectum tamen. Exercitus contra alium egrediens uincetur. Predatio inutilis, bellum ingrediens superatur. Iter tardum, f° 9 v°
tandem utile. Qui regem formidat uel alium, timoris non carebit effectu. In uia si clamor fuerit, confestim hostes aderunt. Desponsatio, ut iam dictum est, fiet, sed mulier non carebit infamia. In furto et rebus amissis peruersum, et apud peruersum existet propinquum, sed ex insperato inueniet. In participationis consortio, gaudium atque stabilitas et opum adquisitio. In uendendo prosperitas, in emendo dampnum. In iumentis

tamen et hereditatibus commodum aderit. Seruus aut[1] bestia perdurabit.... Diuturna captiuitas, sed tandem redemptio. Absens profecto redibit et diu permanebit. Petitionis negocium complebitur, uerum non nisi per uirum imberbem aut mulierem decoram. Debita reddentur cum iurgio et lite. In mari uentorum asperitas, sed postea sedabitur. Spem qui habuerit consequetur. In sompnio metus. Annus mediocris et germinantia bona erunt. Imbrium in proximo redundantia. Victualia primo uilia, demum grauabuntur; plante et fructus corrumpentur. Uue, ficus proficient.

Dignitas conferetur et postea auferetur. Depositum autem non habebis, aut, si habueris, non totum. Suspicio furti et incestus uera. De mortuo rumor falsus. Pregnans liberabitur et filiam pariet, pregnantis suspicio falsa. Eger calore febricitat, conualescet tandem. Medicamentum accipere inutile. Arare et plantare utilissimum.

Querenti pro familia bonum et incolumitas, uerum iurgio et rixa turbantur. Amor et odium, utrumque firma erunt. Repatriatio cum dignitate fiet et gaudio. Egressus de proprio loco inutilis. In ingressu cuiuslibet regionis si eam uideas, bonum et aquisitio. Locuples si querat, in diuitiis morietur. Querenti pro fortuna, prima aduersa et infelix, sed nouissima bona erit. Pecunia transmissa illesa perueniet, sed in mittendo pessimum. Querens habita expoliatur dignitate sed eam recuperabit. Ad regem transire nulla est commoditas; sed persistere melius. Fugitiuus ad proprium reuertitur dominum.

Rex uolens terram uel urbem aliquam subiugare, non
10 r° poterit. In ingressu cuiuslibet ciuitatis aut loci, cui hec occurrerit figura, celerem nunciat egressum. Dilatio nil impediet. Locus obsessus non capietur.

1. Autem.

Similis quidem est Veneri dum Arietem, casum uidelicet suum, perambulat. De domibus et agris multa sequitur adquisitio. Habet autem, de coloribus flauum cum croceo admixtum; de complexionibus frigidum et humidum; de saporibus amarum; de partibus Orientem; de locis campestria. Ad accipiendum laudabilis, ad egrediendum peruersa.

Habet quidem de litteris. e. c., de compoto I. In figura quidem eius facies formosa et longa, caput grande, os modicum, superciliorum decor, pectus amplum. De animalibus assumit et homines et aues, de germinantibus arbores proceras.

Après les articles consacrés ainsi aux seize figures (fol. 3° — 17 r°) viennent 38 pages (f° 17 v° — 37 r°) sous la rubrique : *Significatio figurarum parium et imparium que ab inuicem procedunt.*

Elles sont consacrées aux significations particulières que prend chaque figure suivant qu'elle est engendrée selon le mode expliqué plus haut par tel ou tel couple. Il n'y a encore là aucune indication variant suivant les maisons, mais des réponses à différents ordres de questions, réponses qui permettent de compléter ou de modifier celles qu'on a pu tirer des pages précédentes. Il est toujours à entendre que le consultant a fait une question précise, et que l'on examine successivement les conclusions à tirer de la façon dont sont engendrées les huit dernières maisons. Mais, sous la forme primitive du thème de sept maisons seulement, ce manuel s'appliquait probablement seulement à la génération de la dernière figure (dont alors le nombre de points peut indifféremment être pair ou impair).

On trouvera plus loin un extrait donné comme exemple pour cette partie du traité.

Après l'*Explicit generatio figurarum parium et imparium*

suivent les rubriques suivantes, qui paraissent ajoutées après coup et ne sont pas toujours très exactes :

F° 37 r°. De masculinis atque femineis. Que etiam fortunata, que infortunata figurarum signa.
F° 37 v°. De securitate et metu.
De adquirenda pecunia.
F° 38 r°. De uenditione atque emptione.
De itinere prospero atque infelici.
De rumorum ueritate et e contrario.
De coniugii prosperitate siue incommodo.
Utrum fiat coniugium.
F° 38 v°. De utilitate coniugii et dampno.
De suspectione utrum uera sit.
Quando mulier suspectum habet uirum.
F° 39 r°. De communi utriusque tactu.
De altero amore.
De suspectione pregnantis.
De absente ipsiusque statu.
F° 39 v°. De furto et re qualibet amissa.
De nobilibus ac ignobilibus agnoscendis.
De difficultate officiorum et e contrario.
De animalibus agnoscendis.
De participatione et consortio figurarum.
F° 40 r°. Pro cogitatione querentis agnoscenda.
F° 40 v°. De rerum grauitate per singulos menses.
F° 41 r°. De cogitatione ocius agnoscenda.
De certitudine temporis.
De quantitate pecunie.
F° 41 v°. *Item aliud capitulum de cogitatione agnoscenda.*
F° 42 r°. Iterum de significatione figurarum.

F° 42 v°. De notis XVI figurarum. De extrahenda quinta decima figura sine propria generatione et tercia decima et quarta decima similiter.

F° 43 r°. De consortio et participatione figurarum.

F° 45 r°. [De domibus].

F° 45 v°. De bonitate et malicia figurarum [leticia, adquisicio, fortuna maior, albus, limes superior, puer, bona, tristicia, rubeus, amissio, limes inferior, puella]....

F° 47 r°. De situ domorum.

F° 48 v°. De situ domorum.

F° 49 v°. De itinere determinato.

F° 50 r°. De uxore uel amica.

F° 51 r°. De seruis uel animalibus.

F° 51 v°. De amico absenti.

F° 52 r°. De egroto.

F° 52 v°. De latronibus uel seruis fugientibus.

F° 53 r°. De placito.

F° 54 r°. De cursu animalium — De latronibus uel seruis fugientibus.

F° 54 v°. De amicicia duorum, utrum uera sit an fallax.

F° 55 r°. Utrum rumores ueri sint — De re possessa.

F° 55 v°. De copia uel paupertate futura.

Liber geomantie explicit.

Significatio figurarum parium et imparium que ab inuicem procedunt.

Primum de congregatione.

o — o — o. — Congregatio a se ipsa geminata procedens, f° 17 v°
exercitus aggregari portendit, raptores ad hostiles conuocat

regiones, animalia emit, nauigia per mare et flumina parat, ad coniugia etiam inuitat, aut egrotum uisitat eiusque uenas et planctus, quandoque etiam parturientem, aut oues querere portendit. In itinere quod querit impetrat.

5 — 5 — o. — Congregatio autem geminata a comprehenso intus quod utile est indicat, pecuniam accipit, prosperitatem inducit, letitiam et gaudia parat, familiarem amicum adducit, in mercatura utilis, in coniugio propicia. Quicquid exoptat assequitur, nam igitur ab eo quod quis expostulat erit declinandum.

10 — 10 — o. — Congregatio a duplici comprehenso foris quociens occurrit, motus et mutationes indicat. Aliquid de propria potestate educit. Facultatis et pecunie dampnum minatur, planctus inducit et lacrimas, ad omnia inutilis, uerum itineri et agriculture solum propicia.

3 — 3 — o. — Congregatio ab auxilio intus geminato, bonos designat conuentus, coniugium enim utile et intus prosperum. In emendis animalibus prosperitas, profecto et rem crinitam inducit, quam deinceps pro muliere aut animali crinito iuxta arabice lingue ueritatem intelligendam censeo. Regi quoque urbes aperit atque regiones, et in exercitu uictoriam prestat.

12 — 12 — o. — Congregatio a duplici auxilio foris in conspectu presidis officia querit. Itinera parat et cum rege ipso gratiam impetrande uenie ad deprecandum egreditur. Peregrinantes et omnes bonos conuentus designat. Mercatura ac desponsatio parum aut nichil utiles, in solo tamen egressu proderit.

8 — 8 — o. — Congregatio a duplici barbato si procedat,
18 r° pro querenda ueritate ante presidem conuocat, profectum querenti inducit, pecuniam de animalibus prestat, et

ab eorumdem genere quod querit assequitur. Si uero de quorumlibet dissensione queratur, eos ad ueritatem ducit. Officialem querere dignitatem, bonum atque laudabile. Pro negotiorum sollicitudine et circa homines congregatos portendit. Exercitus rursum et nuptias adunat.

1 — 1 — 0. — Congregatio a duplici diminuto procedens, sollicitudinem, peregrinationem, laboris angustiam, pecunie dampnum, corporis egritudinem, hostium aut quorumlibet accusantium timorem portendit. In itinere nulla utilitas. Verbera minatur et penas multiplices, dominum sortis pollutione immundum uel captum, uel exlegem denuntiat, uel idem supra absentem incommodum. Rixas et penam formidat.

11 — 11 — 0. — Congregatio a mundo facie geminato quoties occurrerit, de re illicita et sodomitico suspectionem incutit. Mala et furta portendit, ad potationes, stupra conuocat, uel in domo incantationes descriptas innuit, uel ad opus uxorum aliquid emere exoptat, nil boni retinet, itinere excepto, aut animalibus emendis. In mari namque hostes presto adsunt. A conuentu petitam adipiscitur pecuniam.

12 — 13 — 0. — Congregatio a gemino imberbi procedente, pecuniam a muliere aut animalibus requirit et pro re suspecta conueniunt. Si uero fiat coniugium, sequitur dissolutio. Nummos inducit et profectus. Ex re feminea quicquid petierit assequitur. Ab incestu ubique cauendum, nisi forte nuptiarum celebret conuentus. Nam suspectionis significatum est.

4 — 4 — 0. — Congregatio a rubeo duplici controuersiarum et suspitionis innuit conuentus. Mala cum sit, sanguinem diffundit et ignes significat. Iter si arripias, a uulneribus f° 18 v°
maxime cauendum. In exercitu bellum feruet certissimum. Ad omnia inutilis, flebotomia excepta. Virginem quoque dotat.

equos et animalia emit. Finis tamen salubris atque propicius; quod si de suspectis fuerit questio, de uerberibus caueant.

2 — 2 — o. — Congregatio a duplici candido, bonum portendit et salutem, certas afferre gratias. Nummos largitur et pecudes emit. Sponsalitia bona. Hortos ingredi, per ripas fluminum spatiari, id ipsum ad omnia que uolueris utile, infirmo et incarcerato exceptis. Angustiam enim et lacrimas et dissinteriam insinuat.

7 — 7 — o. — Congregatio a limine interiori geminato, gratiosos et propitios innuit conuentus. Verum inquirit. In officiali dignitate requirenda utilitas. Desponsatio utilis. Terre uel domus petitio nullatenus cassa fiet. Iter propicium, in mercatura lucrum. De inimicis prestat uictoriam. Animalia uenditioni inducit. Quicquid ergo uolueris requirens nullam omnino patieris repulsam. Maritalis copule demum concordiam sacrat.

14 — 14 — o. — Congregatio a limine foris geminato, de loco ad locum transmutat, honoris minatur depositum, coniugii ciet discordiam, aut bestiam de potestate tua educit. Peruersos et inutiles aduocat conuentus, et mercature dampnum insinuat, nisi, inquam, fiat uenditio, in mari submersio; atque morbus.

6 — 6 — o. — Congregatio coniunctione bifaria, a plebe falsum scriptum requirenti formidinem affert, unde iurgia et controuersie procedunt. Amicum etiam adducit, coniugia
f° 19 r° sacrat. Quos habet suspectos in re sollicita conueniunt. Questio pro absente illum citius et incolumem et non sine gaudio reducit. Exercitus non sine cede dimicabunt.

9 — 9 — o. — Congregatio a constricto duplici profectus mulierum de causa inducit. Vir etiam aliquid cum bestiis lucri profecto apportat. Rixas et iurgia pro horto uel huiusmodi

machinatur. Pro infirmo et incarcerato sollicitudinem afficit et in utroque pessimum. Rei etiam inhumate et urbis obsesse signum est. Amplius iuxta illud exemplar, hoc signum pro omni adquisitionis lucro laudabile, pro itinere et terra colenda, hereditate itaque, thesauro et messis fouea id ipsum. Infirmi etiam morituri signum.

15 — 15 — 0. — Congregatio a duabus uiis progressa et de alio exemplari habetur, signum est magnatum. Bellorum itidem, clamoris et ueniarum significationem retinet et maris notat insidias; in coniugio atque conuiuiis satis gratiosum.

15 — 0 — 15. — Via a seipsa et a congregatione procedens motus significat et mutationes, itinera et qui causa uenie motus fiunt. Pro absentis namque aduentu de sollicitudine ad gaudia transfert. Rem quidem animatam a se educere bonum, desponsari atque emere infructuosum credimus. In alio namque exemplari signum regis dicitur. Gaudia, imbres, motusque designat grauissimos; itinera accelerat. Coniugio et terminis uel promissis inductis pessimum.

0 — 15 — 15. — Eadem a congregatione et seipsa, motus festiuos portendit et utiles. Iter laudabile. Voti et desiderii sequitur effectus. Sollicitudinem et causam depellit. In desponsatione prosperitas. Petitio a rege uel plebe nunquam cassa erit, sed ubique salus.

5 — 10 — 15. — Via item ab uno comprehenso intus et alio f° 19 v°
foris, aliquid a manibus educit propriis. Quod si retineatur, melius iudico. Mutationes etiam portendit et itinera commendat. Absentes cum multa reducit pecunia, et regem multiplici beat exercitu. In desponsatione, si fiat, prosperitas. Et alibi, signum est hominis de longinquo itinere mercature lucrum apportantis. Sublimationem et dignitatem nunciat. Iter et desponsatio, propicia.

10 — 5 — 15. — Via rursum a duobus, comprehenso foris scilicet et comprehenso intus, procedente, iter ad negociandum arripit. Quod si de re animata a se dimittenda, quale est de animali, aut nummis uendendis fit questio, omnia proprio reducit domino, si uidelicet ea dimiserit. Nam quoniam mutationem significat, uenditionem iam factam dissoluens, quod suum fuerat unicuique restituit. Alibi : signum est itineris, in mercatura etiam constans adeo reperitur, ut non lucrum nec dampnum inferre, uelut consueuerit, possit.

3 — 12 — 15. — Via ab auxilio intus et auxilio foris progressa, ad regium locum non sine fructu inuitat. Sic enim honorem et officialem uendicat dignitatem, ut de propria facultate iudicibus et maioribus munera offeret. Pro coniugio questione data, quod inutilis est ; effusio sanguinis timenda. In itinere erit proditio. Ab hostibus cauendum commode. Si quis, ut iam dictum est, regibus sociari uelit, honore profecto merebitur ditari. Adueniens enim prosperitas emolumentum et multam donat pecuniam. Alibi : signum coniugii et nuptiarum, metus item, formidinis et sanguinis. Itineri quoque contradicit, leonibus etiam et pecudibus cauendos hortatur.

12 — 3 — 15. — Eandem etiam auxilium foris et auxilium intus si producant, motus et mutationem commendat.
f° 20 r° Regi siue principi adherere non erit utile, uoto namque potiri constabit. In adquirenda pecunia iuuat. Quod a ditione tua recessit, difficile reuertitur, egressus namque omnino portendit. Vendere, animalia a se educere, multum habet incommodum. Alibi ; signum ampliationis et processus, atque consorcii, rixe etiam et controuersiarum. Regibus quoque bonum incrementum promittit. Prodigos innuit. Amissa tamen nullatenus refert.

8 — 7 — 15. — Via uero a barbato et limine interiori pro-

ducta, gaudium nunciat atque letitiam. In officiali dignitate querenda utilis, hostium adepta gaudet uictoria, et speratam nanciscetur pecuniam. Hospitem inducit gratabundum. Bonum etiam portendit et uenturam in familia et opibus nunciat fortunam. Exercitus permiscet et regem in bello donat uictoria. Pro discutienda iudicii ueritate, mulieris aut hereditatis causa, ante presidem sistit. Alibi : signum est propicium, non solum officialem inueniens dignitatem uerum etiam tentoria, officinas, uela. Gaudia differt et animalia permiscet. Alibi: signum istud ad urbes super flumina sitas, fructuosum accelerat iter. Absentem reducit, firmam quoque et constantem signat dignitatem. Indictum a rege terminum uel promissa permutari non sinit, et spei largitur efficaciam.

7 — 8 — 15. — Eadem a limine intus et a barbato, in itinere et gaudium, in mercatura lucrum prestat. Ad urbes maritimas aut super maiora flumina sitas transmutat. Officialis dignitas si queratur, firma, coniugium utile. Spes et dies in promissis uel huiusmodi condicta effectu non carent. Et alibi que de barbato et limine foris[1] supra dicta sunt firmantur.

14 — 1 — 15. — Via quoque a transuerso siue a diminuto et limine exteriori progrediens, sollicitudinem et dampnum minatur et rem animatam a propria exiet ditione. Iter non sine emolumento accelerat. Rumores firmat, a metu soluit, f° 20 v°
et gaudio reficit. Nam post desperationem bonum tribuit et profectus auget, et sic tandem sperata reducit. Ne captus uel tentus fugiat cauendum; aut ne uiolentia infra domum a quolibet inferatur. Et alibi : signum hoc cum prosperitate et sine impedimento iter accelerat. Rumores uerificat. Iam desperata gaudia nunciat et spei tribuit effectum.

1. Legas *intus*.

I — 14 — 15. — Eadem uero a limine foris et transuerso precedente, sollicitudine et dampno et etiam summa inedia efficit. In mutatione uel huiusmodi motu parum propicia. Quod a tua egreditur potestate nullatenus reducit. In mari submersio et mors. Absens remeat incholumis, sed fugitiuus inueniri non potest. Alibi : ab huiusmodi signo, quod parum credimus, paupertas et dampnum sequitur. Absentem tamen reducit et in mari naufragium et submersionem parat.

II — 4 — 15. — Via a mundo facie et rubeo procedens, puellam flauam et uirginem desponsat. Ad hoc enim gaudium et hilaritas et finis procedit idoneus. Petitio effectu non caret. In eundo uel depredando nulla utilitas. Nam subactionem minatur et sanguinem fundit. Quod si a muliere facta erit questio, menstrua licebit asserere. Si de suspectis fuerit, ad incestum festinat, nisi, inquam, de nuptiis aut flebotomia fuerit questio; flebotomia enim sequi potest. Alibi : signum hoc idonea sacrat coniugia, prosperitatem infert et ad finem perducit congruum. Itineri prorsus contradicit.

4 — II — 15. — Eadem a rubeo et mundo facie pro-
f° 21 r° gressa, mulieris accusantis de causa a domo expellitur, sed tandem euasionis salutem promittit. Amicum inueniet, gaudia nunciat, sperata reportat. Et alibi : signum hoc querentem expectato habeat in commodo, cum enim sit propicium, in omnibus salubre negociis.

. . . .

F° 41 v°. *Item aliud capitulum de cogitatione agnoscenda.*

Quoniam plerosque aut fere uniuersos huius artis professores de cogitatione querentis agnoscenda uidi sollicitos, quibus autem huius discipline ascribitur inuentio, qua domo

hec debeat requiri, ut qui ad inuicem dissentiunt, uariam protulere sententiam, quid experimento didici aut assidua ingenii exercitatione adinueni, aut plurimorum assertione percepi, hoc in loco subscribere non incongruum iudico.

Vt enim Ypocrates asserit, a pellibus caprorum uel tergo ouium pauca aut nulla assumitur sapientia.

Quidam itaque domum primam cogitationis esse uolunt, alii uero tertiam, alii quartam. Nonnulli quoque a xv^{a}, alii a xvi^{a} eam dicunt procedere. Nos autem aliunde manare et alibi posse reperiri lectione subiecta monstrabimus quid a nobis sepenumero expertum puncti uel note inuestigatio exponet. Cuius exemplum, prout ratio geomantie semel habita protulit, hoc in loco ad maiorem euidentiam ad hunc ordinem subicio.

Sic que in xv^{a} viam contigit reperiri, cuius nota ultima ab ultimo *interioris auxilii* exorta est: que autem in auxilio intus fuit nouissima a nouissima uia ducit exordium; ea item ab ultimo puncto *interioris auxilii* que septimum occupauit locum generatur. Unde manifestum est quia de coniugio fecerat questionem. *Auxilium* namque *intus* rem crinibus ornatam portendit, in domo etiam vii^{a} lectus et sponsalia continetur. Ad hec rursum xv^{a} mulieris et ab eodem loco absentis facit iudicium. Sextima decima quidem, que *coniunctio* nominatur, cum alicui coniungit et sociat.

Quod cum ita futurum iudicatum foret a nobis, et ita accidisse experimentum nuntiauit. f° 42 r°

Plerumque et in loco xv° figura duarum notarum constat reperiri. Quod cum accidat, utriusque facta inuestigatio [eius que maiorem habet efficaciam] probat iudicium.

Nota quod superius reperta non alio ordine uidetur inuestiganda.

Est preterea notandum quod cum VII prioribus figuris, quatuor principales, que ut uicem sic et matrum nomen optinent, cum tribus etiam suppositis, ad querentis personam respiciunt, ipsiusque negotia complectuntur. Sequentes uero VII rem in questione positam absoluunt.

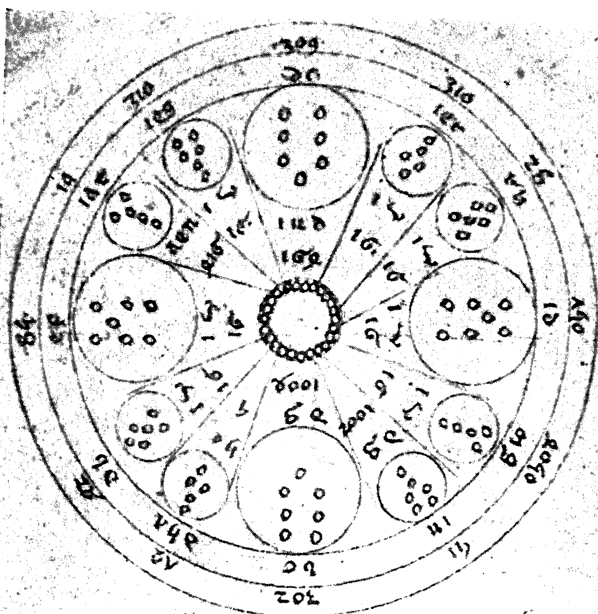
Quotiens igitur geomantia priores VII propicias, alias infelices optulerit, de quo queretur negotium inicia bona VII peruersos habebit exitus et e contrario.

Cogitatione tandem deprehensa, si de finis effectu relinquatur ambiguitas, ad uniuersas XVI mentis reducta intentio que quas excedant, fortunate uidelicet infelices, profecto diiudicet. Felicium itaque plurima multitudo rei quesite promittet effectum, infortunatorum uero omnino preuertit.

F° 42 v° *De notis* XVI *figurarum.*

Hic preterea notandum occurrit quoniam omnium XVI figurarum note XCVI integraliter constituunt eumque numerum XXVIII lunarium mansionum stelle profecto exhibent. Cogitatione igitur deprehensa, si ad quem numerum annorum, mensium uel dierum effectus consequatur a quoquam fuerit requisitum, earum figurarum XVI note si LXVI non excedant, effectum accelerari necesse est. Sic autem augmentum uel diminutio notanda. Nam et ea annos, menses, dies demum insinuant, que etiam in multis locis dupplicare oportebit.

Ut enim Tolomeus in libro qui de Arbore intitulatur asserit, « Astrorum disciplina ex te et ex illis consistit. » Et in alio eiusdem uoluminis capitulo : « Astrologus naturalis plus in secundis percipit, quam alius in stellis eisdem ». Iohannicius rursum inquit : « Anima naturalis ut phisica; sic et naturalia iuuant officia. »



Iste sunt hec 9 figure suis et remanent quid habent ex numero

Mercurius — Venus — Sol

Mars — Jupiter — Mercurius

Iste sunt figure cum numeris suis

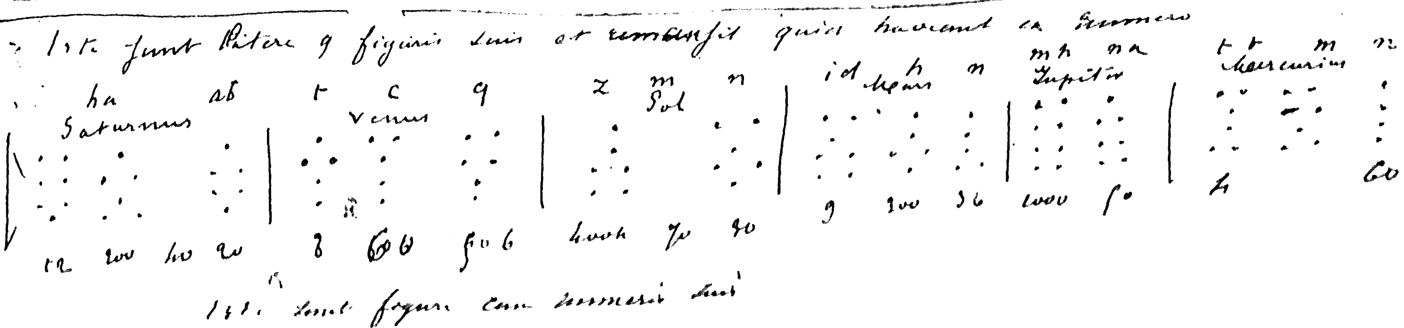
9 300 16 — 12 200 20 20 — 1000 40 50

Mars — Saturnus — Sol

Jupiter — Venus — Saturnus

1000 40 — 400

Les Figures géomantiques. fac-similé du ms. de la Laurentienne, f° xxv.



Fac-similé du développement des figures précédentes par Tannery.

II

Le « Liber geomantie nove » d'après le manuscrit de la Laurentienne.

Incipit liber geomantie noue magistri Ugonis Satiliensis editus ab Alatrabuluci translatione[1].

Estimauerunt Indi quod quando lineantur linee absque numero, et prohiciuntur pares, et eriguntur ex eo quod remanet figure 4^{or}, deinde generantur et concluduntur ad inueniendam intentionem, significant illud quod erit anime; et facit ea necessitas orbis ad illud quod rectum est et interpretatur de eo quod in anima est.

Nota quod figure disponuntur secundum dispositionem orbis signorum ad illud quod est rectum, quia circulus erit secundum intentionem querentis et cognitionem cordis eius ad illud quod est rectum et interpretatur de eo quod est in anima; et sunt currentes cursu uisionis : id est quia, sicut homo aliter in nocte aliquando sompniat quam in die disponat uel cogitet, ita aliter significant figure quam interrogans aliquando boni in animo uel mali ferat.

Et earum quidem percussio fit in arena munda, siue terra, et puluere, et farina, et cum incausto, et lapidibus, et digitis, ita quod utraque manu[2] clausa erigat digitos quotquot, et cum omni cum quo possibile est ut erigantur figure. Sed nota quod arena et incaustum et lapides frigide nature sunt, et Saturnus frigide complexionis est et ideo melius concordat cum eis, et

1. P. Meyer, *Romania*, t. XXVI, p. 248.
2. *Legendum* manus ?

ideo plus preualet questio in nocte quam in die, quia nox est frigida; cum arena et incausto et lapidibus, quia est in illis bonitas propter proportionem Saturni, id est, propter frigiditatem et siccitatem in eis. Et propter illud fiunt in nocte ueraciores quam in die.

Et scias quod quanto est occupatio anime, ineo de quo queritur, plus, et eius autumatio, id èst moderatio, est uehementior, tunc questio est magis exposita et manifestior, et e contrario.

Et scias quod non formantur figure secundum quod intendit querens, nec secundum questionem eius; et non formantur in eis nisi cum eo cuius portendit potentia esse, siue querat de eo querens, aut non querat; sic formantur sicut formantur in uisione, et propter illud errat in illis qui credit quod intentio egrediatur in eis secundum omnem habitudinem in eis uoluntarie, cum res non est ita, et non formatur intentio in eis nisi quando est in eis quod est possibile esse et cuius casus est necessarius. Nam intentio illa est que formatur in eis, et quando homo intendit rem cuius esse non pertransit potencia, non formatur in eis nisi quando erit sicut premisimus.

De fortuna et infortunio figurarum.

f° 1 r° col. 2 Et scias quod ex figuris quedam sunt que sunt fortunate in pluribus dispositionibus; et ex eis sunt fortis significationis et debilis significationis, et ex eis permixte, id est temperate, confortantes ad fortunam uel infortunium.

∴∵ ∵∴ ⁖ ⁘ Figure autem fortunate sunt *tutela foris* et *tutela intrans*, et *limes intrans* et *barbatus ridens*; et est fortuna in eo, nisi in significatione paucitatis pluuiarum;

scilicet quando ceciderit in questione pro pluuia in domo 2^a, significat pluuiam.

Nota quod *barbatus* est fortunatior, nisi in significatione pluuie, in prima domo, quia tunc significat siccitatem, et est fortunatior eis et significantior eis super securitatem ab omni malo, et super comprehentionem lucrorum.

Et *tutela exiens* est fortunatior eis et significantior super apparitionem super inimicos, id est ad eundum contra inimicos est bona, et in causis et similibus eis.

Et *tutela intrans* currit cursu *limitis intrantis* uel infortunatur, id est aliquid infortunii est in ea, aut est infra ipsam parumper scilicet infortunium; et hoc cum ceciderit *limes intrans*, in questione duelli uel causarum, in 7^a domo uel prima.

Et *comprehensum intus* est fortunata, et fortis significationis in omni eo cuius est acceptio et comprehentio de quo speratur.

Et *mundus facie* est fortunata, et significat securitatem et res uenereas, et est infortunata, id est in omine[1] forti, infra figuras predictas.

Albus uero est permixtus et fortuna in eo plus est quam infortunium.

Et *coadunatio* uel *coniunctio* est permixta, confortans testimonia figurarum, per hoc quod est ex diuisione Mercurii.

Et hinc elici potest quod figure fortunantur uel infortunantur 5 modis, scilicet proprietate, loco, aspectu, associatione, paternitate.

1. oie Ms. *Locus incertus*.

Proprietate erit causa, scilicet in una, in *barbato*, ut si occurrat in questione pluuiarum, infortunabitur tunc ipse *barbatus* proprietate. Loco, si occurrat in domo 7ª non aspiciente primam domum. Aspectu, cum aspexerit ipsam figura infortunata. Associatione quando associatur figure infortunate, ueluti si infortunata fuerit in prima domo, et ipse in 4ª. Paternitate, si nascatur ex duabus figuris infortunatis.

Figurarum uero infortunate significationis et abhominabilium prima in illo et fortior earum est *limes exiens* et parum uel raro significat aliquid boni. Et sequitur eam in illo *com-*
fº 1 vº col. 1 *prehendens foris*, et non est in ipso bonum nisi in eo quod speratur a longe[1].

: ˛ : *Diminutus* autem est infortunatus, signans difficultatem in rebus et inuolutionem, et inferiores[2] hominum, et hominem cui non est lex. Verumptamen ipse in populatione[3] terre significat adiunctum, id est adeptionem eius quod speratur et comprehensionem eius, sed post difficultatem uehementem et desperationem.

:·: *Rubeus* uero est permixtus et est ad infortunium propinquior, et est in pluribus dispositionibus significans angustiam et tristiciam et timorem, et quando coniungitur figuris horribilibus uel excommunicatis, significat percussionem et flagellationem et interfectiones et sanguines malos, nisi cum coniungatur cum figuris fortunatis que uicinantur ei et nascuntur ex ea, uel ipse ex eis; fortasse enim tunc significabit aurum, aut

1. *Supra lineam additur* : in alio quod speratur elongari; *item in margine* : vel cum sui exitu scilicet incurrenti.
2. *Supra lineam* : id est viles.
3. *Supra lineam* : id est cultura,

sanguinem flebotomie, aut pannos coloratos, aut coloratam rem, id est rubeam.

:·: *Carcer* uero est infortunatus, in pluribus dispositionibus, et significat tristiciam et timorem et carcerem et sepulturam; et fortasse significat in quibusdam horis, quando coniungitur cum figuris fortunatis, uel nascitur ex eis, aut nascuntur ex ea, ligaturam census, aut uas comprehendens aliquid cum quo fit iuuamentum.

.:. *Inberbis* uero quia est flauus, est permixtus et est ad infortunium propinquior, nisi ei qui desiderat adulterium; est enim ei in illo significatio fortis, et precipue quando coniungitur cum *limite exeunte*, aut *diminuto*, uel cum *mundo facie*.

⁞ ⁞ ⁞ Et *aggregatio* et *uia* sunt bone in itineribus, et in expectationibus nuncii; et non sunt bone in acquisitione[1] necessitatum.

Iste autem sunt figure omnes cum aggregatione sua.

Cum ergo percusseris lineam[2], sustenta te in significatione super figuram que iteratur, et quanto plus iteratur figura, tanto est fortioris significationis, et precipue si est ex fortibus figuris predictis aut formatur in locis fortibus.

Loca autem fortia sunt cardines, scilicet primus, 4us, 7us, 10us.

Et scias quod figura que formatur in[3] 11mo loco est significatio fortis, quoniam 11us locus est domus fortune uel spei.

Et scias quod omnium figurarum fortioris significationis est figura que formatur in fine sortis, que est 15^{a}, et quando testimonium omnium figurarum est conueniens cum testimonio 15me,

[1. *Deletum* p̄tatū.]
2. *In margine* : Cum facis figuras lineando et ita intelligatur ubique.
[3. *Deletum* Λ°.]

tunc absolute dic quod illa res erit quam significat linea. Et, si testificantur figure esse rei, aut comprehensionem lucri, et testificatur ei 15^a prohibitionem eius et fugam ipsius, effugiet post comprehensionem sui, quia comprehendetur res, sed
f° 1 v° col. 2 postea effugiet. Et si testificantur figure prohibitionem rei et testificetur eis 15^a ipsius comprehentionem, comprehendetur res post ipsius desperationem.

Et quando non iteratur figurarum aliqua in linea, tunc sustenta te super 11^{am}, que est spei, et 15^{am}, et quando testificatur sors de re aliqua, que erit, quecunque sit significatio ipsa, et uolueris scire quid sit illud, que scilicet sit causa efficiens quod eueniet, uel sicuti est census uel uia uel aliud huius erit causa in illo, tunc permisce figuram primam cum 15^a et extrahe ex eis figuram. Quod si uideris illam figuram iam formatam in linea, tunc scias quod causa erit in eo quod significat illa figura iam formata in linea, aut illa domus ubi formatur figura.

Et si non uideris eam in linea, tunc scias quod causa erit unde non putatur et ex eo cui non est significatio fortis in linea. Considera ergo punctum unde non putatur, quod est in capite 15^e figure aut in inferiori eius et ab ambabus et illud est ut sequaris ipsum unde nascitur, donec stes super figuram primam ex qua nascitur ; illa enim figura est significatio fortis super questionem, hoc est in questionibus, uniuersalibus uel generalibus, si queratur in uniuersali de dispositione temporis unius uel de esse alicuius hominis uel loci.

Cum ergo interrogaris questione uniuersali siue questione speciali uel particulari, tunc considera eam ex domo sua que significat super eam, ut de accommodatione pecunie uel de societate aut de emptione animalis, et tunc considera eam in domo sua quid[1] significat[2] super eam, et considera que formatur

[1. que *mg.* — 2. *bis.*]

in illa domo ex figura, et iudica super illud, et non obliuiscaris testimonium 15e; ipsa enim est indicans super sortem.

Et necesse est tibi cognoscere illud quod significat domus, ut inquiras omnem questionem in domo sua, et permisce significationem domus cum significatione figure, et illud est.

Quia domus prima significat esse querentis, et quando formatur in ea figura fortis, significat bonitatem sui esse, et e contrario.

Domus 2a est domus census et seruiencium. Cum ergo formatur in ea figura bona, significat bonitatem census et seruiencium; et quando formatur in ea figura infortunata, significat contrarium illius, et similiter in reliquis domibus.

Domus 3a est domus patrum et propinquorum et cognatorum et motus parui.

Quarta domus est fratrum et rerum immobilium et terrarum, id est hereditatum et omnis thesaurizati, et est significatrix super successiones, id est fines rerum.

5a domus est filiorum et lucrorum et redituum et innutritorum et epistole uenientis et ciborum et potuum.

. . . .

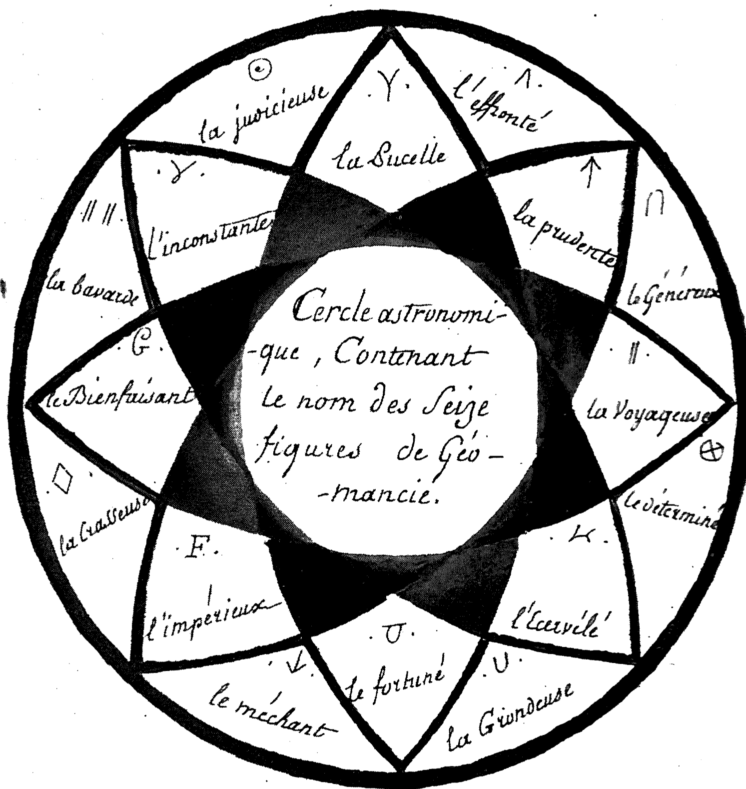
Les papiers de Paul Tannery contenaient encore, sur la géomancie et l'astrologie, des recherches de toutes sortes, des notes, des textes d'après des manuscrits latins de Munich.

Ces sujets l'avaient évidemment intéressé, et il comptait donner à ses études un vaste développement. — On trouvera dans la *Liste des Travaux* mention des quelques communications les concernant, qu'il a faites aux Académies. Il y est revenu plusieurs fois dans sa *Correspondance scientifique*.

FIGURES	NOM ARABE	SIGNIFICATION	TRANSCRIPTION	MANUSCRIT GREC 2424
	اللحيان الاحيان	barbe	al-lahyân el-ahyân	λαχιάμ λαχιάν
	القبض الداخل	prise intérieure	al-kabdou-'l-dâkhil	β χαπδουλταχήλ
	القبض الخارج	prise extérieure	al-kabd-ou-'l-khâridj	β χαπδουλχάριτζ
	جماعة	réunion	djamâ'ah	(ν)τζαμαάτ τζμαάτης
	جودلة كوسج فرخ	qui grandit imberbe	djoudalah kaousedj farkh	φαρά(ρ)χ(ης) φαράχη φαράχ
	عقلة	lien	'ouklah	οὔχλᾶς 'ιουχλᾶ
	انكيس	renversement	ankîs	ἀγγῆς (ἀγκίς) (ἀγκῆς)
	حمرة	couleur rouge	homrah	χουμπρᾶ(ς)
	بياض	blanc	bayâd	παγιάδ (θ)
	النصرة الخارجة	victoire externe	al-nosrat-ou'-l-khâridjah	(σάμψαν) νουσρατουλχάριτζ
	النصرة الداخلة	victoire interne	al-nosrat-ou'-l-dâkhilah	(ταρχάνα) νουσρατουλταχήλ
	العتبة الخارجة	seuil extérieur	al-atabat-ou'-l-khâridjah	(δαμσάπητα) θεπιτά(ς)
	نقى خد	qui a le visage (litt. les joues) gracieux	nakyou'-l-khadd	ναχιουλχάτ
	رايه فرح العتبة الداخلة	étendard de joie; le seuil interne	râyat farah el'atabat ed-dâkhileh	χαιι(σ)μᾶς
	اجتماع	l'accord	idjtimâ'	ἰστιμᾶ(ς) (η)
	طريق	chemin	tarîk	ταρίχ

USCRIT GREC 2419	TRAITÉ PROVENÇAL édité par M. PAUL MEYER Lat. 7420 A	HUGO SANCTALLIENSIS	7349 SECUNDUM HERMEM	
ἀνωφερές	alegria	5 barbatus-ridens	11 leticia	barbatus
ς τῶν χρημάτων	aquisicio	1 comprehensum intus	5 acquisitio	
τῶν χρημάτων	perda	2 comprehensum foris	6 amissio	
	poble	14 Congregatio	1 populus	
ανός, ἤγουν ὁ θηλυκός	donzela	16 Inberbis	8 puella	
φυλακή	carcer	13 Carcer constrictus	9 carcer	
ιατωφερές	tristetia	6 Transversus diminutus	12 tristicia	transversus diminutus
ροτὴς ἤγουν ὁ πόλεμος	ros	8 Rubeus	14 rubeus	
λευκότης	blancor	9 Candidus Albus	13 albus	
ος τῆς δόξης	aventura minor	3 auxilium intus	4 fortuna minor	auxilium foris
ος τῆς δόξης	aventura major	4 auxilium foris intrans	3 fortuna major	auxilium intus
μενον ἀνώφλιον	portal reversat	11 Limon exterius	16 Cauda draconis	seuil sortant
ηδος ἤγουν ἀρσενικός	donzel	7 Mundus facie	7 puer	
όμενον ἀνώφλιον	portal alzat	10 Limon interius	15 caput draconis	
	conjunctio	12 Coadunatio vel conjunctio	10 conjunctio	
	via	15 Via	2 via	

Tannery avait remarqué la figure ci-contre dans un ms. français de la Bibliothèque nationale, et établi le rapport entre les caractères moraux et les signes géomantiques.



Ms. fr. 14778, f° 11. *Dictionnaire de Géomancie* de 1778, prétendûment traduit de l'hébreu.

Bavarde.	Écervelé.	Effronté.
Voyageuse.	Généreux.	Crasseuse.
		Inflexible. (Grondeuse.)
Judicieuse.	Méchant.	Bienfaisant.
Fortuné.	Impérieux.	Prudent.
[illegible]	[illegible]	Pucelle.

ARTICLES DE LA GRANDE ENCYCLOPÉDIE[1]

(LADMIRAULT ET Cie)

CHIFFRES — HISTOIRE[2]

Chiffres arabes. — Désignation technique des dix caractères 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0, quand on les oppose aux signes numéraux appelés chiffres romains. Il serait préférable de dire chiffres modernes, puisqu'au sens propre, les chiffres arabes sont ceux qu'emploient les Arabes et dont la forme est sensiblement différente de celle des nôtres. La figuration des chiffres, telle qu'elle est adoptée aujourd'hui par tous les peuples civilisés à l'européenne, n'est au reste uniformément fixée que depuis l'invention de l'imprimerie. Dans les manuscrits occidentaux du moyen âge, elle offre, suivant les temps et les pays, de nombreuses variétés qui n'ont pas encore été suffisamment déterminées et classées, et dont il subsiste

[1. Voir l'*Astronomie des Arabes* laissée à l'article *Astronomie*, histoire et origine publiée au t. III, p. 347 de cette édition.

Tannery a écrit de nombreux articles bibliographiques sur les écrivains byzantins (cf. *Liste des travaux*) ; ainsi qu'il a été dit aux volumes précédents. Nous ne les reproduisons pas.

Un article assez important *Calcul Digital*, t. VIII, p. 872, n'a pas été inséré ici ; le procédé développé se retrouve dans la Préface des *Deux lettres arithmétiques de Nicolas Rhabdas*, plus haut nº 4. On peut cf. *Intermédiaire des mathématiciens*, t. VII, p. 287 (Beha-Eddin). Cette publication contient de nombreux renseignements fournis par Tannery sur l'histoire des sciences.

[2. Cf. Mémoires de la *Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux*. Extraits des Procès verbaux 1875-1876, t. I, p. XLI.]

encore une trace dans la forme secondaire du 5 écrit. — On ignore l'époque précise à laquelle les chiffres s'introduisirent en Occident : les plus anciens manuscrits où on les rencontre ne paraissent pas remonter au delà du XI[e] siècle. En tous cas, la forme la plus archaïque est connue sous le terme : *apices de Boèce*, parce qu'elle se trouve dans la *Geometria* attribuée à cet auteur, mais qui est l'œuvre d'un faussaire dont l'âge, inconnu d'ailleurs, ne doit pas remonter au delà du IX[e] siècle. D'après le récit de cet écrivain, les neuf chiffres significatifs seraient une invention pythagoricienne, liée à celle de l'*abacus* (V. ce mot). — Le pseudo-Boèce ne donne pas au reste les règles du calcul de l'abacus; on les trouve dans les *Œuvres* de Gerbert (*Liber abaci* de son élève Bernelinus), mais il n'est nullement établi que Gerbert ait jamais employé les chiffres dits de Boèce; il peut s'être exclusivement servi de jetons marqués à la romaine. On ignore également quelles sont en réalité les origines de l'*abacus* du moyen âge, essentiellement différent des abaques de l'antiquité, et auquel on n'a, historiquement, trouvé rien d'analogue. Le système de numération écrite de position n'a été introduit dans l'Occident qu'à la suite

Chiffres devanagaris (Inde).

Variantes ......

Chiffres des Arabes d'Orient.

Chiffres gobar (Arabes d'Occident).

Chiffres de Maxime Planude.

Apices de Boèce (IXe siècle).

Chiffres du XIIe siècle.

Chiffres du XIIIe siècle.

Chiffres du XVIe siècle.

de la traduction en latin (probablement par Adelard de Bath, vers 1120) du traité de calcul de Mohammed ben Mouça-Al-Khârismi, dont le nom (*algorismus*, *algorithme*) passa à l'ensemble des nouveaux procédés de calcul ainsi révélés. C'est donc au XIIe siècle seulement que le zéro fut réellement connu en Europe sous le nom de chiffre (cyfre, etc., transcription de sa désignation arabe qui signifie *vide*) : ce mot a ensuite été abusivement étendu aux autres signes numéraux. Quoi qu'en ait dit le pseudo-Boèce, il est très probable que ces signes, déjà connus depuis un ou deux siècles et employés par les abacistes, avaient été empruntés aux Arabes de l'Occident, dont les chiffres, dits *gobar*, ont en effet avec les *apices* une ressemblance sensible, tandis que ceux des Arabes orientaux s'en écartent notablement. — Les Grecs restèrent, plus longtemps que les Latins, fidèles aux traditions antiques; leur système de numération alphabétique était du reste infiniment supérieur à celui des Romains. Cependant des chiffres sem-

blables à ceux des Arabes d'Orient apparaissent déjà dans des manuscrits grecs mathématiques du XII[e] siècle, mais le véritable rôle du zéro ne paraît pas encore connu. D'après un scolie du moine Neophytos, chaque chiffre doit être surmonté d'un nombre de petits cercles égal à l'exposant de la puissance de 10 qui le multiplie. Ce système se trouve effectivement employé dans des auteurs élémentaires arabes, pour faciliter l'enseignement, et l'on a même cru longtemps qu'il y avait là un mode de numération spécial, pour lequel servaient les chiffres *gobar*. Wœpcke a démontré que cette opinion était erronée.

Les Latins importèrent leurs chiffres à Constantinople au XIII[e] siècle et ils y restèrent à côté des formes arabes ou persanes (adoptées par Maxime Planude dans son traité du *Calcul hindou* écrit vers 1300.) — Ce dernier titre indique l'origine véritable des chiffres, unanimement reconnue au reste par tous les auteurs orientaux. Après avoir forgé tout d'abord, à l'imitation de celui des Grecs, un système alphabétique qui s'est longtemps maintenu pour les calculs astronomiques, les Arabes apprirent à connaître la numération hindoue vers la seconde moitié du VIII[e] siècle et Al-Khârismi, au commencement du IX[e], marque l'époque de son adoption définitive. — Dans l'état actuel de la science, il est difficile de rechercher plus haut l'origine des chiffres; il y en a aujourd'hui dans l'Inde une douzaine de variétés qui toutes s'écartent plus ou moins des formes adoptées par les Arabes d'Orient ou d'Occident. Mais si l'on peut affirmer qu'à la fin du V[e] siècle, le mathématicien hindou Aryabhata connaissait déjà la numération de position, on ignore les formes usitées à cette époque et la date de leur invention. Les conjectures émises pour déduire les formes primitives de nos chiffres d'initiales de

nots sanscrits manquent donc de fondement. Les recherches pigraphiques n'ont, d'un autre côté, fourni jusqu'à présent que les documents qui ne sont pas décisifs, tout en nous conduiant environ jusqu'au IIe siècle de notre ère. — De nombreux rudits (Wœpcke, Th.-H. Martin, M. Cantor) ont soutenu la éracité du récit de la *Geometria* de Boèce et essayé de le oncilier, au moyen de diverses hypothèses, avec les autres aits relatifs à la transmission des chiffres. Ceux-ci auraient té en réalité connus des néopythagoriciens (sans le zéro, pour e calcul sur l'abacus), soit qu'ils les aient inventés en empruntant partiellement des signes numéraux à l'écriture hiératique gyptienne, et que d'Alexandrie ces chiffres soient passés dans 'Inde par le commerce, soit qu'au contraire les néopythagoiciens aient pris les signes déjà en usage dans l'Inde. L'abacus t les chiffres seraient passés à Rome, ainsi que dans l'Afrique omaine, où les Arabes les auraient trouvés lors de leurs conuêtes. De là seraient venus, d'une part, les *apices de Boèce*, le l'autre les chiffres *gobar*, tandis que les Arabes orientaux etrouvaient dans l'Inde les symboles analogues, mais cette ois avec le zéro, qui en tous cas serait une invention hindoue. — Si séduisantes que soient ces hypothèses à divers égards, et uoiqu'elles ne présentent, dans l'état actuel de la science, ucune impossibilité absolue, elles reposent sur un fondement eaucoup trop incertain pour pouvoir être accueillies comme alables.

Quant à l'origine des noms singuliers qui accompagnent les *pices* dans les manuscrits, elle a donné lieu à de nombreuses lissertations; on a notamment voulu (Vincent) y retrouver des nots grecs et appuyer ainsi la thèse de l'origine néopythagoicienne. Quoique plusieurs des étymologies proposées soient nacceptables, il est certain que, grâce à la riche synonymie

mystique des pythagoriciens pour les nombres de la décade, c'est ainsi qu'on peut encore le plus facilement expliquer la totalité de tous ces noms, quoiqu'au moins deux d'entre eux, pour 4 et 8, représentent immédiatement les racines sémitiques des noms de ces nombres. Mais de pareilles recherches sont illusoires, comme toutes les tentatives étymologiques, quand on ne possède pas les éléments suffisants ; ici, il serait essentiel de retrouver tout d'abord les noms dont il s'agit sous la forme d'où ils ont été transcrits. Cette forme est certainement sémitique ; elle peut d'ailleurs être arabe ou hébraïque, car il est assez probable que les Juifs ont été agents plus ou moins actifs dans la transmission des chiffres. — Il est d'ailleurs très possible que les noms en question ne se trouvent liés aux chiffres que d'une façon tout accidentelle. Ils peuvent ne représenter que des désignations conventionnelles d'un jargon secret soit de marchands, soit peut-être d'astrologues. J'ajouterai deux remarques indispensables : la filiation des diverses variétés de chiffres peut souvent être masquée par des anomalies peu explicables ; il est certain toutefois que chaque peuple a modifié les siens en les rapprochant des caractères de son écriture. Ce fait est très visible chez les Arabes d'Orient, comme chez les Grecs byzantins, et les *apices de Boèce* ont certainement subi des influences de ce genre. — L'invention des neuf premiers chiffres est scientifiquement un fait secondaire relativement à celle du zéro. Or si l'application de ce dernier symbole à la numération paraît bien due aux Indous, il ne faut pas oublier que, dès le commencement du IIe siècle av. J.-C., dès leur adoption de la numération sexagésimale pour la division du cercle, les Grecs (Ἀναφορικός d'Hypsiclès), pour remplacer les ordres manquants, ont employé le même signe dans les manuscrits : $\bar{o}$ (initiale de οὐδέν, rien, avec

la barre horizontale servant à distinguer les lettres employées comme signes numéraux). La division sexagésimale remonte d'ailleurs aux Babyloniens et quoique dans les très anciens monuments (table de Senkereh) qui nous l'ont révélée chez eux, aucune trace de zéro n'apparaisse, il paraît difficile qu'ils aient pu s'en passer toujours.

Chiffres romains. — On désigne ainsi abusivement les caractères d'un système de numération écrite, employé dans l'Occident latin avant l'introduction des véritables chiffres (vulgairement appelés arabes) et dont on continue à se servir en typographie, malgré ses imperfections, pour faciliter les distinctions de numérotage. Ces caractères sont au nombre de sept, savoir quatre pour les unités d'ordre successif, I (un), X (dix), C (cent), M (mille); trois pour les demi-unités, V (cinq), L (cinquante), D (cinq cents). Les principes de cette numération sont : la répétition, jusqu'à quatre au plus, des unités d'un même ordre; l'addition de tous les nombres figurés, tant que les caractères de valeur supérieure sont placés à gauche. Par une règle généralement adoptée aujourd'hui, on évite la juxtaposition de quatre unités du même ordre, grâce à un principe dit de soustraction, en plaçant une unité de cet ordre à gauche de l'unité ou de la demi-unité d'ordre supérieur. Abstraction faite de ce dernier principe, que les Romains n'employaient pas d'ailleurs toujours, mais qu'ils appliquaient parfois en lui donnant une plus grande extension, leur numération écrite était identique, sauf les caractères, avec celle dont les Grecs se sont servis avant l'invention des lettres numérales (III[e] siècle av. J.-C.), et qu'on retrouve dans leurs inscriptions (V. NUMÉRATION ÉCRITE). Mais les caractères de ces inscriptions grecques représentent, sauf pour l'unité simple, les initiales des noms

de nombre (système dit d'Hérodien). Il en était autrement chez les Romains, malgré l'apparence contraire pour les lettres C et M. Le véritable caractère romain pour *mille* n'est en effet nullement la lettre M (qui est en réalité l'abréviation de *millia*); c'est ↀ, aussi figuré CIↃ, d'où est dérivé, comme moitié D ou IↃ, signe qui n'est pas aussi ancien que les autres. Les formes CIↃ et IↃ ont été encore assez longtemps employées en typographie, notamment pour l'indication des millésimes. De même, dans les anciennes inscriptions, *cent* est figuré Θ, et la transformation, cette fois déjà antique de ce signe, en C a eu lieu par rapprochement avec l'initiale du nom de nombre. Les caractères numéraux des Romains, autres que le D, paraissent avoir été empruntés par eux aux Étrusques, qui les employaient à la fois comme lettres et comme signes numériques. Mais l'ignorance où l'on est de la désignation des nombres en étrusque, ne permet pas de reconnaître le lien qui a pu exister entre les deux significations. On est cependant plutôt porté à penser que ce lien était purement arbitraire. Ainsi, il est clair que I, signifiant *un*, n'est nullement la lettre *i*, mais la barre verticale dont l'usage numérique est universel. X (+ dans les inscriptions étrusques, lettre correspondant à *t*), semble de même avoir été originairement un signe purement conventionnel, dont V est la moitié. C'est par suite de l'existence de ce signe que les Romains ont dit *decussare* pour couper en croix, *decumana* pour la ligne qui croise, la racine *decem* étant liée dans leur esprit à la forme de la croix. Pour les lettres supérieures, aucune explication plausible n'a été donnée; remarquons seulement que L était antérieurement ⊥ et ↓ dans les inscriptions étrusques. Les chiffres romains, d'après les règles actuelles, ne permettent de représenter les nombres que jusqu'à 4,999, le signe pour 5,000 n'existant pas. Il faut

d'ailleurs observer que le principe soustractif n'a guère, dans la pratique, été étendu au C devant M et que, d'après les habitudes des manuscrits, CM, comme on va le voir, doit se lire 100,000 plutôt que 900 (DCCCC). Pour les nombres supérieurs, les Romains n'avaient pas de système régulier ; le plus souvent, dans les manuscrits latins, le nombre des mille est écrit comme un nombre d'unités simples, mais soit surmonté d'un trait horizontal, soit suivi de la lettre M (abréviation de *millia*). Ainsi, dans Pline, DCCCXC.M.D. pour 890,500. D'autre part, un nombre encadré par un trait horizontal au-dessus, et deux traits verticaux à droite et à gauche, exprime des *centena millia*. Ainsi, encore dans Pline, |LXXXVIII| XC.M, doit se lire 8,890,000. Il y a là introduction de principes multiplicatifs et élévatoires étrangers au système répétitif, additif et soustractif originaire.

Extrait de la *Grande Encyclopédie*, t. XI, p. 22-24.

ADDITIONS

SUR LE PROJET D'UN *Corpus* DES HUMANISTES BYZANTINS[1].

Dans sa quatrième séance (6 avril 1903 après-midi), la Section VII (histoire de la philosophie et des religions) du Congrès international des Sciences historiques (Rome, 1903)[2], émettait un vœu (le seul d'ailleurs qu'elle ait formulé), vœu dont les termes, avec le résumé de la discussion qui a précédé, sont insérés comme suit dans le n° 7 du *Diario* officiel du Congrès.

« Il presidente Stein svolge la sua « proposta di un *Corpus* « *philosophorum* degli umanisti byzantini inediti dispersi in « bibliotheche ed archivi italiani ». Il prof. Tocco riassunte la « sua proposta, svolta nella seduta precedente circa lo sviluppo « da dare alla filosofia della Rinascenza; e si associa allo Stein. « Il prof. Labanca osserva che per meglio riuscire allo intento « occurrerebbe istituire nelle facoltà di Lettere speciali inse- « gnamenti. Il sig. Tannery, promettendo l'appoggio della

[1. Nous publions ici ce Projet trouvé dans les papiers de Tannery. Cf. à la *Correspondance Scientifique* les lettres au Professseur Stein, Vitelli, 28 Septembre, 4 Octobre 1903.

2. *Atti dei Congresso internazionale di scienze storiche*. Roma, tip. della R. accad. dei Lincei, 1904.

Le vol. XII, p. 7—13, 219—229 contient les propositions et les communications de Tannery à ce Congrès. Elles seront reproduites plus loin.]

« Società degli studi greci in Parigi, si associa al Tocco, e
« viene approbato il seguente

« Ordine del giorno.

« Il Congresso internazionale di scienze storiche fa voti che
« il Governo italiano

« — il quale si è reso benemerito degli studi della storia
« della filosofia nella Rinascenza con la pubblicazione delle
« opere del Bruno, del Galileo e con la ristampa già iniziata
« del Leonardo da Vinci e le più importanti Accademie di
« Europa riuniscano i loro sforzi per promuovere la pubblica-
« zione di un corpo di scrittori byzantini della Rinascenza et
« per le migliori e più complete monografie sui filosofi e
« scienzati del Rinascimento, come il Cesalpino, il Cardano.
« A quest' uopo le Accademie dovrerebbero formulare un
« programma di lavori coordinati, fornendone i mezzi più
« acconci. »

Ludwig Stein.
Felice Tocco.

Il apparaît tout d'abord que cet ordre du jour réunit deux vœux distincts, le vœu Stein et le vœu Tocco, qui sont bien inspirés par une pensée commune, mais dont la réalisation doit être poursuivie par des moyens et suivant des plans distincts.

Les monographies réclamées par Felice Tocco intéressent incontestablement l'histoire des sciences aussi bien que celle de la philosophie du xvie siècle. Mais il s'agit là de travaux isolés qui peuvent être soit récompensés par des prix spéciaux ou provoqués par des mises au concours sur les ressources ordinaires des Académies auxquelles ressortissent les travaux de ce genre. Comme ils sortent du cadre dans lequel doit se renfermer l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, nous

n'avons pas à examiner davantage cette question[1]. Il n'en est pas de même pour le vœu Stein. Le professeur de Berne, qui, comme on sait, dirige l'*Archiv für Geschichte der Philosophie*, s'est convaincu que l'histoire de la philosophie de la Renaissance réclamait une étude préalable de la philosophie des humanistes byzantins qui se trouvèrent mêlés, au xv[e] et au xvi[e] siècle, au mouvement intellectuel en Italie. Il a constaté que les documents publiés jusqu'à présent et qui peuvent servir à cette étude de la pensée byzantine aux derniers temps de l'empire grec, étaient tout à fait insuffisants en présence de la masse des inédits existants, et il a conçu par suite l'idée d'un *Corpus*.

A l'origine, ce *Corpus* ne paraissait pas une entreprise considérable, dépassant les forces d'un seul homme, ni les ressources d'un éditeur qui aurait pu, tout au plus, compter sur des subventions demandées dans des limites relativement restreintes. Mais les recherches poursuivies pendant 18 ans, à vrai dire à bâtons rompus, par M. Stein dans les bibliothèques de France, d'Italie, et d'Allemagne, le convainquirent qu'il ne pouvait aboutir dans les conditions primitivement prévues par lui.

C'est alors qu'il songea à réclamer des collaborateurs et à intéresser à son entreprise les Académies et les gouvernements. Il a provoqué le vœu du Congrès de Rome, spécialement adressé aux Italiens, parmi lesquels, en dehors de Felice Tocco, l'helléniste Vitelli se déclare prêt à entreprende les travaux préparatoires. Il se propose d'agir lui-même en Allemagne, particulièrement avec l'appui de l'illustre philologue de Berlin, Hermann Diels. En France, j'ai proposé et fait adopter par

1. Nous croyons cependant devoir remarquer que ces monographies ne doivent pas sans doute être limitées aux seuls penseurs italiens.

l'Association des Études Grecques[1] un vœu qui a été adressé au Ministère de l'Instruction publique, à l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres et à celle des Sciences Morales et Politiques. Ce vœu est particulièrement motivé par le désir d'ouvrir un nouveau champ d'activité aux hellénistes français et de contribuer par là au maintien du niveau de l'enseignement du grec en France.

La question se pose en ce moment comme suit :

1° Il s'agit tout d'abord de dresser des catalogues raisonnés des écrits et de la correspondance des penseurs de la dernière période de l'empire byzantin, catalogues *indiquant l'étendue de chaque pièce en pages d'impression* et donnant sur chacun assez de détails pour qu'on puisse juger s'il convient de la comprendre dans le *Corpus* à publier ou de l'écarter.

2° Ces catalogues devant être dressés au nombre de trois, on pourrait réserver aux hellénistes français les bibliothèques de France, d'Angleterre et d'Espagne (avec la Suisse, la Belgique et la Hollande); mais une entente préalable sur le plan de ces catalogues est indispensable entre les savants qui dirigeront l'entreprise et avant tout entre les Académies qui s'y intéresseront.

3° Les catalogues une fois rédigés, on pourra seulement

[1. Tannery, en rendant compte à la Société des Études Grecques (cf. t. XVI, 1903, p. 494) des travaux du Congrès international des sciences historiques tenu à Rome en 1903, signale un vœu formulé par ce congrès, pour la publication d'un recueil général des Écrivains byzantins (philosophes et savants) de la Renaissance.

L'association donne son adhésion à un projet qui intéresse au plus haut point la science.

Tannery qui avait déjà appuyé ce vœu au Congrès de Rome, le fit adopter à Genève en 1904 au Congrès d'Histoire des Sciences. Cf. son discours publié *Revue des Études Grecques*, 1904, p. 39 et ici plus loin, p. 429.]

alors dresser un devis approximatif des frais de copie et d'impression qu'entraînera le *Corpus*. Mais l'entreprise des catalogues en elle-même est relativement assez considérable pour qu'il convienne à l'heure actuelle de s'en préoccuper exclusivement. D'ailleurs l'entente à établir au préalable nécessitera d'assez larges délais, et l'on ne peut guère espérer que le travail commence avant le quatrième trimestre 1904. Mais il est à désirer que des résolutions définitives soient prises avant les vacances de 1904 pendant lesquelles aura lieu à Genève un Congrès de philosophie où la question sera agitée de nouveau.

En France, les frais du catalogue (missions et impression) semblent pouvoir être supportés par le Ministère de l'Instruction publique sur les fonds dont il dispose pour les dépenses de cette nature. L'impression pourrait même n'être pas nécessaire, si le plan du *Corpus* pouvait être dès maintenant arrêté définitivement. Mais ici se pose une grave question : ne convient-il pas d'étendre le plan primitif de Ludwig Stein ? même en admettant qu'on se décide finalement à se tenir à ce plan, n'est-il pas intéressant de profiter de l'occasion pour un dépouillement des manuscrits qui nous ont conservé les traces du mouvement intellectuel, philosophique et scientifique des Byzantins à partir du commencement du XIIIe siècle jusqu'au milieu du XVIe? Ce travail serait incontestablement des plus utiles comme instrument pour d'autres publications concernant cette période, si l'on doit restreindre au minimum le plan du *Corpus* projeté.

La date indiquée pour l'origine de cette période se défend d'elle-même. Le sac de Constantinople par les Croisés en 1204 et les événements qui en furent la conséquence, amenèrent une véritable révolution dans les habitudes intellectuelles des Byzantins. La perte d'un grand nombre de manuscrits, le

trouble apporté dans leurs institutions les obligèrent à déployer, pour reconstituer leur enseignement et lui créer de nouvelles traditions, une activité très remarquable.

Dès longtemps le grec classique était pour les Byzantins une langue morte, comme le latin chez les Occidentaux ; mais ils s'efforcèrent de l'écrire avec une pureté et une clarté qui n'avaient pas encore été atteintes ; ils se dégagent des tournures affectées et recherchées qui déparent la littérature antérieure ; s'ils n'ont pas eu un grand génie, ils n'en sont pas moins, comme sciences et comme connaissances philosophiques, tout à fait à la hauteur, sinon au-dessus de la plupart des auteurs occidentaux de la même époque. Dès la seconde moitié du XIIIe siècle s'accuse donc le mouvement qui s'épanouit au XVe, au moment même où la civilisation byzantine va succomber devant l'islamisme. Pour ne citer qu'un nom, si l'on considère que le grand travail inédit de George Pachymère[1] sur la philosophie a été laissé en dehors dans le plan de l'édition des commentaires sur Aristote que poursuit l'Académie de Berlin, qu'il serait exclus de même dans le plan primitif du *Corpus* conçu par Stein, il est clair qu'il y a lieu de se préparer dès maintenant à combler la lacune relative au XIIIe et au XIVe siècle.

D'autre part, il y a à résoudre une grave difficulté ; il n'y a évidemment pas à comprendre dans le *Corpus* à publier les textes inédits concernant la théologie ou les affaires ecclésiastiques ; mais comme la plupart des écrivains byzantins ont été mêlés à ces affaires aussi bien qu'aux querelles théologiques, n'y a-t-il pas lieu de comprendre dans le catalogue même les

[1. Tannery préparait la publication du traité de Georges Pachymère sur les quatre sciences (sauf la musique déjà publiée). « J'ai déjà 450 pages de texte grec de prêtes pour l'impression ». Lettre à H. Diels, du 2 Septembre 1886.]

écrits théologiques des « humanistes », en les examinant avec assez de soin pour reconnaître s'il n'y aurait pas quelques pages à y prendre.

Ces questions doivent être débattues avant que l'on puisse déterminer le nombre des collaborateurs français à employer pour terminer le travail du catalogue dans un délai relativement rapproché, avant par conséquent qu'on puisse les choisir définitivement. Il suffit donc pour le moment de savoir que M. Rodier, maître de conférences à Bordeaux[1], qui a particulièrement étudié les philosophes byzantins, se déclare prêt à prendre la direction du travail en France et à y collaborer activement, sinon immédiatement du moins en temps utile.

Comme conclusion, il paraîtrait avant tout opportun d'arrêter le sens des propositions à faire pour l'entente avec les Académies étrangères, puis de les discuter et au besoin de les modifier pour se mettre d'accord avec les représentants de l'Académie des Sciences Morales et Politiques; enfin de les faire sanctionner par les deux Académies françaises.

[1 Cf. *Corresp. Scientifique*. Lettre du 1er et du 7 novembre 1903.]

DISCOURS PRONONCÉ PAR PAUL TANNERY

PRÉSIDENT ET DÉLÉGUÉ DE L'ASSOCIATION DES ÉTUDES GRECQUES

au banquet de clôture du IIe Congrès international de Philosophie à Genève (8 septembre 1904).

Chacun, dit-on, prêche pour son saint; mais j'en ai au moins deux, ce qui m'oblige à choisir. Je suis venu ici comme historien des sciences; j'ai tâché de n'être ni encombrant ni encombré, et cela doit vous assurer que, surtout à cette heure avancée, je ne fatiguerai pas longtemps votre attention. Mais si j'ai demandé la parole aujourd'hui, c'est comme président annuel de l'Association pour l'encouragement des Études grecques en France.

Et ce n'est pas sans raison que j'ai désiré jouer maintenant plutôt ce dernier rôle; car quand même, malgré le vœu que vous avez émis, l'enseignement de l'histoire des sciences resterait encore longtemps sans être organisé, la philosophie n'en continuerait pas moins à prospérer, ainsi que son histoire, au moins autant qu'elle l'a fait jusqu'ici. Au contraire, que les études grecques s'affaiblissent, non seulement l'histoire de la philosophie, mais la philosophie elle-même se trouveront mutilées.

Or, nous ne devons pas nous dissimuler que, tout récemment, la cause de l'héllénisme a subi en France, du fait d'un changement des programmes universitaires, un échec notable. Je crois bien savoir que nos confrères allemands ne sont guère plus satisfaits que nous de la situation actuelle, ni guère plus

rassurés sur l'avenir. Pour les autres pays, je suis moins bien informé; je ne veux donc pas en parler; je doute cependant qu'en Italie on soit précisément optimiste.

Eh bien! permettez-moi de vous dire qu'à mon avis, les défenseurs naturels de l'hellénisme, au nombre desquels nous devons nous compter, nous tous qui nous honorons du titre de philosophes, ont suivi jusqu'à présent une tactique un peu trop défensive, qu'ils ont cédé le terrain un peu trop facilement; l'heure est venue, je crois, de changer de stratégie et de passer à la méthode... offensive.

Et s'il est opportun de le dire, n'est-ce pas dans ce pays de Suisse, dont la constitution politique est la seule au monde qui puisse nous donner une image de ce qu'était la Grèce antique? Si l'on peut lever son verre en l'honneur de la pensée grecque, n'est-ce pas dans cette ville de Genève, où les traditions d'érudition sont si fortes, et où nous venons d'éprouver l'ineffable plaisir de retrouver un vieillard du *Dialogue des Lois* et d'entendre la sagesse couler de ses lèvres, en paroles de miel[1]?

Mais ce mot de pensée grecque évoque surtout en nous l'idée d'une époque unique dans l'histoire, de même que, dans ce pays, en disant les Alpes, nous autres étrangers, nous pensons surtout aux cîmes les plus élevées. Il y a aussi des cîmes dans l'esprit humain, et il faut toujours y revenir, et on y revient toujours, comme au Mont-Blanc ou à la Jungfrau, parce que, chaque fois, elles nous apparaissent sous un nouvel aspect, parce que, chaque fois, on est tenté, par un nouveau chemin, à une nouvelle ascension vers la vérité.

Cependant, pour bien connaître un pays, il ne faut pas se borner aux sommets; il faut descendre les vallées et suivre les

[1. M. le professeur Ernest Naville.]

fleuves qui découlent de ces origines inépuisables. Je ne veux pas me perdre dans les dédales d'une comparaison, mais je dirai que par la pensée grecque, j'entends celle qui s'est exprimée par toute la littérature grecque, parce qu'elle est dérivée de la même source. Et l'on ne doit pas négliger même l'époque byzantine, qui trop longtemps a été mal appréciée. Si donc mon ami Ludwig Stein a mis en avant le projet d'éditer un *Corpus des humanistes byzantins de la Renaissance*, si au Congrès de Rome, en 1903, je me suis déclaré prêt à concourir, autant que je le pourrais, à ses efforts, si je suis toujours prêt à le faire, c'est vous dire que je bois en particulier au succès de son entreprise, qui devrait rallier tous les hellénistes et tous les philosophes.

(Extrait de la *Revue des Études Grecques*, 1904, t. XVII, p. 396-398.)

NOTE

On trouvera des *Comptes Rendus* importants sur les Byzantins au volume des *Recensions*.

Il suffit, d'ailleurs, de parcourir la liste des travaux de Tannery pour voir combien il s'est intéressé à cette branche de l'histoire des sciences.

Il laisse des textes inédits trop considérables pour être publiés dans ces volumes de *Mémoires* épars.

La publication des *Œuvres de Descartes*, dont il avait été chargé par le Ministre de l'Instruction publique, avait interrompu la réalisation de ses projets sur la Science Grecque et Byzantine. Ce n'est pas sans regret qu'il avait dû y renoncer même momentanément.

La *Correspondance scientifique* de Tannery, notamment avec Allman, Curtze, Diels, Eneström, Heiberg, Hulsch, Zeuthen donne des indications sur les Éditions qu'il préparait.

Interrompus par la guerre, les projets relatifs à la publications de quelques-uns de ces travaux seront repris, nous l'espérons du moins.

INDEX DE NOMS PROPRES

SCIENCES EXACTES CHEZ LES BYZANTINS

N. B. — Les chiffres arabes donnent l'indication de la page, — la lettre *n* renvoie aux notes placées au bas des pages.

Les chiffres arabes en caractères gras désignent le numéro des articles consacrés plus particulièrement à un personnage déterminé.

Un index analytique spécial de Paul Tannery se trouve à la fin du mémoire sur les deux lettres arithmétiques de Moschopoulos et N. Rhabdas, pages 188-198.

A

B

C

H

I

N

O

P

R

S

T

ERRATA

Page 2,	ligne	1 d'en bas.........	*lire :*	Schoell
9,		20..................	*ajouter :*	, p. 2 l. 17 éd. Tannery
15,		3 d'en bas.........	*lire :*	Jean Pediasimos
16,		3 —	*ajouter :*	[plus haut I p. 236]
17,		8..................	*lire :*	Buzengeiger
23,		16..................	—	ms.
28,		1 d'en bas.........	*ajouter :*	[plus haut n° I].
167,		6, *au lieu de :* $\frac{10}{54}$	*lire :*	$\frac{10}{34}$
199,		3 d'en bas.........	*ajouter :*	pp. 413-21]
331,		4 —	—	1re édition,
422.		12..................	*lire :*	riassume
		16..................	—	occorrerebbe
423.		2..................	—	approvato
		11..................	—	bizantini
432,		15..................	—	Hultsch

CORRECTIONS PROPOSÉES PAR M. G. ENESTRÖM

POUR LE TOME III

Page 379, ligne 13 en remontant,	*au lieu de*	probabilité,	*lire*	possibilité.
11	—	—	selon moi,	—	je crois que.
6	—	—	1,81	—	181.

380, 3 rayer ἧς.

5 *au lieu de* conduisant, *lire* conduirait.

CORRECTIONS COMMUNIQUÉES PAR LE COLONEL H. BROCARD

POUR LE MÊME TOME

Page 295, ligne 10 en remontant, *lire :* *et* probablement

INDEX

Page 386.	Cléomède,	ligne 4,	*ajouter :*	**90**,	*lire :*	351-353.
388.	Diophante,	9,	—	**90**,	—	355-358.
	Eratosthène,	12,	—	**90**	*avant*	358-362.
389.	Euclide,	9,	—	**90**	—	362-366.
